

CAR RADIO RECEIVER LISTENING STATE INVESTIGATION METHOD AND ITS SYSTEM, AND CAR RADIO RECEIVER LISTENING STATE MEASUREMENT DEVICE THEREOF

Publication number: JP11275032 (A)

Publication date: 1999-10-08

Inventor(s): ITO YOSHIKAZU; TANAKA HIROSHI; AOYAMA YOSHIICHI; TSURUTA OSAMU

Applicant(s): VIDEO RESEARCH KK; IKEGAMI TSUSHINKI KK

Classification:

- international: **B60R11/02; G01S5/14; G08G1/09; H04H60/31; H04H60/32; H04H60/37; H04H60/51; H04H60/58; B60R11/02; G01S5/14; G08G1/09; H04H1/00; (IPC1-7): G01S5/14; H04H9/00; B60R11/02; G08G1/09**

- European:

Application number: JP19980093983 19980323

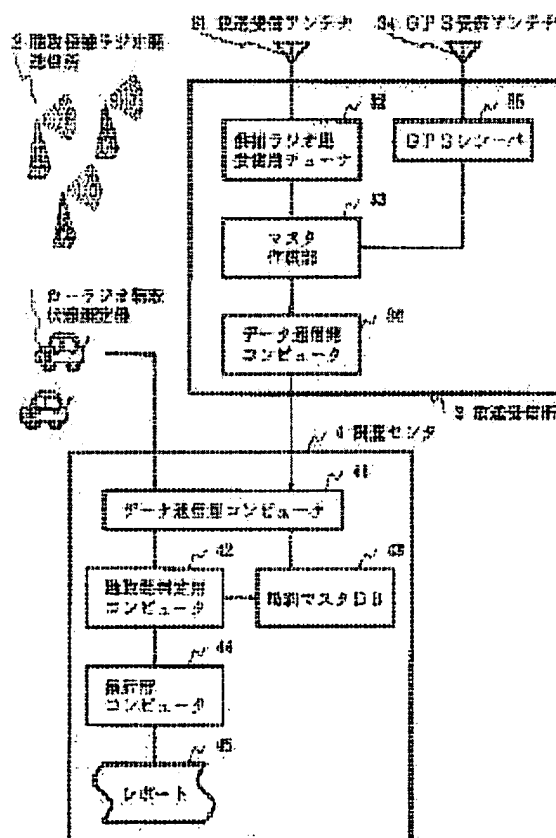
Priority number(s): JP19980093983 19980323

Also published as:

JP3749787 (B2)

Abstract of JP 11275032 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a car radio receiver listening state investigation system by which a listening state of a car radio receiver is accurately investigated. **SOLUTION:** Each vehicle 1 records measurement data, including characteristics quantity and a measurement period of a reproduced audio signal of a car radio receiver over a prescribed time, at a prescribed measurement start time that comes once around without fail e.g. for one minute and later sends the data to an investigation center 4 altogether. A broadcast reception station 3 generates master data by station, including a characteristics quantity and a measurement period of a reproduced audio signal of a tuner 32 for receiving an object radio station over a prescribed time for each prescribed measurement start time the same as each vehicle and sends the data to the investigation center 4.; A station-dependent master DB 43 of the investigation center 4, and a characteristics quantity of each measurement period in the measured data sent from each vehicle 1 is compared with characteristics quantity of the master data at the same measurement period of each station to discriminate a listening station a each measurement period of each vehicle 1. A clock for each vehicle 1 and the broadcast reception transmission 3 is in synchronism with a reference time of a GPS satellite.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-275032

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 H 9/00

H 0 4 H 9/00

B 6 0 R 11/02

B 6 0 R 11/02

Z

G 0 8 G 1/09

G 0 8 G 1/09

G

// G 0 1 S 5/14

G 0 1 S 5/14

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願平10-93983

(22) 出願日 平成10年(1998)3月23日

(71) 出願人 591101434

株式会社ビデオリサーチ

東京都中央区入船2丁目1番1号

(71) 出願人 000209751

池上通信機株式会社

東京都大田区池上5丁目6番16号

(72) 発明者 伊藤 義和

東京都中央区銀座2丁目16番7号 株式会社ビデオ・リサーチ内

(72) 発明者 田中 博

東京都中央区銀座2丁目16番7号 株式会社ビデオ・リサーチ内

(74) 代理人 弁理士 境 廣己

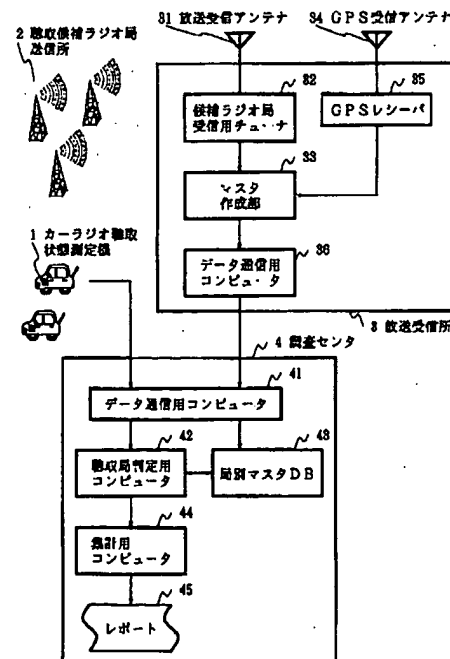
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カーラジオ聴取状況調査方法及びそのシステム並びにカーラジオ聴取状態測定機

(57) 【要約】

【課題】 カーラジオの聴取状況を正確に調査できるカーラジオ聴取状況調査システムを提供する。

【解決手段】 各車両1は、例えば1分間に一度必ず出現する所定の測定開始時刻毎に、一定時間にわたってカーラジオの再生オーディオ信号の特徴量と測定時期とを含む測定データを記録し、後刻にまとめて調査センタ4に送信する。放送受信所3は、各車両と同じ所定の測定開始時刻毎に一定時間にわたって候補ラジオ局受信用チューナ32の再生オーディオ信号の特徴量と測定時期とを含む局別のマスタデータを作成し、調査センタ4に送信する。調査センタ4は、このマスタデータを局別マスタDB43に保持し、各車両1から送信された測定データ中の各測定時期の特徴量を各局の同じ測定時期のマスタデータの特徴量と比較して、各車両1の各測定時期における聴取局を判定する。各車両1及び放送受信所3の時計はGPS衛星の基準時刻に同期している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載されたカーラジオの聴取状況を調査するカーラジオ聴取状況調査方法において、調査対象となる複数の車両の各々で、カーラジオの電源がオンされている期間中、所定の測定開始時刻が到来する毎にその時刻から一定時間にわたってカーラジオで再生されているオーディオ信号の特徴量と今回の測定時期を特定するデータとを含む測定データを作成し記録しておいて、該記録された一連の測定データを一括して固定設備側に送信し、

該固定設備側で、前記所定の測定開始時刻が到来する毎にその時刻から前記一定時間にわたって各ラジオ局毎の受信用チューナで再生されているオーディオ信号の特徴量と今回の測定時期を特定するデータとを含む局別のマスタデータを作成し、各車両から送信されてきた測定データ中の各測定時期の特徴量を前記作成された各局のマスタデータのうちの同じ測定時期の特徴量と比較することにより、各車両の各測定時期における聴取局を判定することを特徴とするカーラジオ聴取状況調査方法。

【請求項2】 前記所定の測定開始時刻は、少なくとも数分間に1つ設定され、かつ、測定時期を特定するデータは各測定開始時刻に1対1に対応付けられた連続番号とすることを特徴とする請求項1記載のカーラジオ聴取状況調査方法。

【請求項3】 車両に搭載されたカーラジオの聴取状況を調査するカーラジオ聴取状況調査システムにおいて、調査対象となる複数の車両と、放送受信所と、調査センタとから構成され、

前記各車両は、現在時刻を計時する車両用計時手段と、カーラジオの電源がオンされている期間中、前記車両用計時手段が所定の時刻を計時する毎にその時刻から一定時間にわたってカーラジオで再生されているオーディオ信号の特徴量と今回の測定時期を特定するデータとを含む測定データを作成し記録する測定データ作成記録手段と、記録された測定データを前記調査センタに送信する無線手段とを備え、

前記放送受信所は、現在時刻を計時する受信用計時手段と、各ラジオ局毎の受信用チューナと、前記受信用計時手段が前記所定の時刻を計時する毎にその時刻から前記一定時間にわたって各ラジオ局毎の受信用チューナで再生されているオーディオ信号の特徴量と今回の測定時期を特定するデータとを含む局別のマスタデータを作成するマスタデータ作成手段と、作成されたマスタデータを前記調査センタに送信する通信手段とを備え、前記調査センタは、前記放送受信所から受信したマスタデータを保持する局別マスタデータ保持手段と、前記各車両から送信された測定データ中の各測定時期の特徴量を前記局別マスタデータ保持手段に保持された各局の同じ測定時期の特徴量と比較することにより、各車両の各測定時期における聴取局を判定する聴取局判定手段とを

備えることを特徴とするカーラジオ聴取状況調査システム。

【請求項4】 前記各車両は、車両用GPSレシーバと、該車両用GPSレシーバでGPS衛星から取得した基準時刻によって自車両の車両用計時手段の時刻合わせを行う手段とを備え、

前記放送受信所は、受信用GPSレシーバと、該受信用GPSレシーバでGPS衛星から取得した基準時刻によって受信用計時手段の時刻合わせを行う手段とを備えることを特徴とする請求項3記載のカーラジオ聴取状況調査システム。

【請求項5】 前記所定の測定開始時刻は、少なくとも数分間に1つ設定され、かつ、測定時期を特定するデータは各測定開始時刻に1対1に対応付けられた連続番号であることを特徴とする請求項3または4記載のカーラジオ聴取状況調査システム。

【請求項6】 車両に搭載されたカーラジオの聴取状況を調査するために前記車両に搭載されるカーラジオ聴取状態測定機において、

現在時刻を計時するリアルタイムクロックと、カーラジオの電源がオンされているか否かを検出するカーラジオON/OFF検出器と、カーラジオの電源がオンされている期間中、前記リアルタイムクロックが所定の時刻を計時する毎にその時刻から一定時間にわたってカーラジオで再生されているオーディオ信号の特徴量と今回の測定時期を特定するデータとを含む測定データを作成してメモリに記録する測定データ作成記録手段と、メモリに記録された測定データを無線にて調査センタに送信する通信手段とを備えることを特徴とするカーラジオ聴取状態測定機。

【請求項7】 車両用GPSレシーバと、車両用GPSレシーバでGPS衛星から取得した基準時刻によってリアルタイムクロックの時刻合わせを行う手段とを備えることを特徴とする請求項6記載のカーラジオ聴取状態測定機。

【請求項8】 前記所定の測定開始時刻は、少なくとも数分間に1つ設定され、かつ、測定時期を特定するデータは各測定開始時刻に1対1に対応付けられた連続番号であることを特徴とする請求項6または7記載のカーラジオ聴取状態測定機。

【請求項9】 車両用GPSレシーバから自車両の位置を示す測地データを定期的に採取して前記測定データと一緒に調査センタに送信する構成を有することを特徴とする請求項6、7または8記載のカーラジオ聴取状態測定機。

【請求項10】 車両用GPSレシーバから自車両の位置を示す測地データ、自車両の移動方向を示す移動方向データ、自車両の移動速度を示す移動速度データ、GPS衛星受信状態データを定期的に採取して前記測定データと一緒に調査センタに送信する構成を有することを特

徴とする請求項6、7または8記載のカーラジオ聴取状態測定機。

【請求項11】 ドライバの車両への搭乗および車両からの下車を検出する乗車中検出部を備え、ドライバの乗車時刻および下車時刻を示すデータを前記測定データと一緒に調査センタに送信する構成を有することを特徴とする請求項6、7または8記載のカーラジオ聴取状態測定機。

【請求項12】 車両に搭乗している個人を識別するデータを入力する個人データ入力装置を備え、車両に搭乗している個人の識別するデータを前記測定データと一緒に調査センタに送信する構成を有することを特徴とする請求項6、7または8記載のカーラジオ聴取状態測定機。

【請求項13】 各部に電力を供給する電源部を備え、該電源部は、2次電池と、該2次電池を車両のイグニッションスイッチのオン時にカーバッテリーにより充電する充電器と、前記2次電池の電圧が予め定められた値以下に低下したときにバッテリーダウン信号を出力する電圧比較器とを備え、車両のイグニッションスイッチのオン時にはカーバッテリーの電力を各部に供給すると共に前記充電器により前記2次電池を充電しておき、車両のイグニッションスイッチのオフ時には前記2次電池の電力を各部に供給する構成を有し、前記バッテリーダウン信号を前記測定データと一緒に調査センタに送信する構成を有することを特徴とする請求項6、7または8記載のカーラジオ聴取状態測定機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自家用乗用車、営業用乗用車、貨物自動車等の車両に搭載されたカーラジオの聴取状況を調査する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】ラジオの聴取率調査は家屋内に設置されたラジオを対象として一般に実施されてきたが、最近におけるモータリゼーションの急速な発展に伴い、車を運転しながらラジオを聞く機会が増大し、それに伴って、カーラジオを対象とし、その聴取状況を調査する重要性が高まってきた。

【0003】カーラジオの聴取状況を調査する従来技術の一例が、特開平7-327017号公報に記載されている。この従来技術では、カーラジオのスピーカから流れる音声と、予め各車両に搭載しておいた基準ラジオで独自に再生した音声とを、基準ラジオの選局を逐次に変更しながら比較することでカーラジオの聴取局を各車両側で特定し、無線通信にてセンタに計測データを送信することにより、調査を可能としている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来技術では、各車両に搭載した基準ラジオの出力とカーラジオの

出力とを比較することで、各車両側において聴取局を判定している。このため、基準ラジオとしてはカーラジオと同等以上の性能を持つラジオが必要であった。しかし、アンテナの取り付け位置を含めフェージング対策などが入念に施されたカーラジオと異なり、調査のために後で設置する基準ラジオの場合、特にそのアンテナの取り付け場所に制約があり、十分な受信感度が得られないことが多い。若し、基準ラジオの受信感度が低いと聴取局の判定が全く行えないか、判定誤りを生じることになる。

【0005】そこで本発明は、聴取局の判定を車両側で実施せず、調査センタ側で一括して実施することにより、上述した従来技術の問題点を解消することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のカーラジオ聴取状況調査方法は、車両に搭載されたカーラジオの聴取状況を調査するカーラジオ聴取状況調査方法において、調査対象となる複数の車両の各々で、カーラジオの電源がオンされている期間中、所定の測定開始時刻が到来する毎にその時刻から一定時間にわたってカーラジオで再生されているオーディオ信号の特徴量と今回の測定時期を特定するデータとを含む測定データを作成し記録しておいて、該記録された一連の測定データを一括して固定設備側に送信し、固定設備側で、前記所定の測定開始時刻が到来する毎にその時刻から前記一定時間にわたって各ラジオ局毎の受信用チューナで再生されているオーディオ信号の特徴量と今回の測定時期を特定するデータとを含む局別のマスタデータを作成し、各車両から送信されてきた測定データ中の各測定時期の特徴量を前記作成された各局のマスタデータのうちの同じ測定時期の特徴量と比較することにより、各車両の各測定時期における聴取局を判定することを特徴とする。

【0007】また、前記所定の測定開始時刻は、少なくとも数分間に1つ（例えば1分間に1つ）設定され、かつ、測定時期を特定するデータは各測定開始時刻に1対1に対応付けられた連続番号とすることを特徴とする。

【0008】このように構成された本発明のカーラジオ聴取状況調査方法にあっては、例えば1分間に一度は必ず出現する所定の測定開始時刻毎に、調査対象となる個々の車両において、カーラジオの電源がオンされていれば、今回の測定開始時刻から例えば10秒間といった一定時間にわたってカーラジオで再生されている音声、音楽等のオーディオ信号の特徴量（例えば各通過帯域別の平均振幅を対数変換したパワーのベクトル）と今回の測定時期を特定するデータ（例えば測定開始時刻に1対1に対応する連続番号）とを含む測定データを記録し、例えば各車両毎に予め定められた時刻にこれら一連の測定データを携帯電話機等によって調査センタ等の固定設備側に送信する。固定設備側でも、前記と同じ所定の測定

開始時刻が到来する毎にその時刻から前記一定時間にわたって各ラジオ局毎の受信用チューナで再生されているオーディオ信号の特徴量と今回の測定時期を特定するデータとを含む局別のマスタデータを作成する。そして、各車両から送信されてきた測定データ中の各測定時期の特徴量を前記作成した各局のマスタデータのうちの同じ測定時期の特徴量と比較し、各車両の各測定時期における聴取局を判定する。

【0009】また本発明のカーラジオ聴取状況調査システムは、車両に搭載されたカーラジオの聴取状況を調査するカーラジオ聴取状況調査システムにおいて、調査対象となる複数の車両と、放送受信所と、調査センタとから構成され、前記各車両は、現在時刻を計時する車両用計時手段と、カーラジオの電源がオンされている期間中、前記車両用計時手段が所定の時刻を計時する毎にその時刻から一定時間にわたってカーラジオで再生されているオーディオ信号の特徴量と今回の測定時期を特定するデータとを含む測定データを作成し記録する測定データ作成記録手段と、記録された測定データを前記調査センタに送信する無線手段とを備え、前記放送受信所は、現在時刻を計時する受信所用計時手段と、各ラジオ局毎の受信用チューナと、前記受信所用計時手段が前記所定の時刻を計時する毎にその時刻から前記一定時間にわたって各ラジオ局毎の受信用チューナで再生されているオーディオ信号の特徴量と今回の測定時期を特定するデータとを含む局別のマスタデータを作成するマスタデータ作成手段と、作成されたマスタデータを前記調査センタに送信する通信手段とを備え、前記調査センタは、前記放送受信所から受信したマスタデータを保持する局別マスタデータ保持手段と、前記各車両から送信された測定データ中の各測定時期の特徴量を前記局別マスタデータ保持手段に保持された各局の同じ測定時期の特徴量と比較することにより、各車両の各測定時期における聴取局を判定する聴取局判定手段とを備えることを特徴とする。

【0010】また、前記各車両は、車両用GPSレシーバと、該車両用GPSレシーバでGPS衛星から取得した基準時刻によって自車両の車両用計時手段の時刻合わせを行う手段とを備え、前記放送受信所は、受信所用GPSレシーバと、該受信所用GPSレシーバでGPS衛星から取得した基準時刻によって受信所用計時手段の時刻合わせを行う手段とを備えることを特徴とする。さらに、前記所定の測定開始時刻は、少なくとも数分間に1つ（例えば1分間に1つ）設定され、かつ、測定時期を特定するデータは各測定開始時刻に1対1に対応付けられた連続番号であることを特徴とする。

【0011】このように構成された本発明のカーラジオ聴取状況調査システムにあっては、各車両において、GPS衛星からの基準時刻によって適宜に時刻合わせが行われているリアルタイムクロック等の車両用計時手段が

現在時刻を正確に計時しており、測定データ作成記録手段は、例えば1分間に一度は必ず出現する所定の測定開始時刻毎に、カーラジオの電源がオンされていれば、今回の測定開始時刻から例えば10秒間といった一定時間にわたってカーラジオで再生されている音声、音楽等のオーディオ信号の特徴量（例えば各通過帯域別の平均振幅を対数変換したパワーのベクトル）と今回の測定時期を特定するデータ（例えば測定開始時刻に1対1に対応する連続番号）とを含む測定データを記録し、この記録された一連の測定データを無線手段が、例えば各車両毎に予め定められた時刻に調査センタに送信する。他方、放送受信所では、GPS衛星からの基準時刻によって適宜に時刻合わせが行われているリアルタイムクロック等の放送受信所用計時手段が現在時刻を正確に計時しており、マスタデータ作成手段は、各車両側と全く同じ所定の測定開始時刻毎に、その時刻から一定時間にわたって各ラジオ局毎の受信用チューナで再生されているオーディオ信号の特徴量と今回の測定時期を特定するデータとを含む局別のマスタデータを作成し、通信手段が、この作成されたマスタデータを調査センタに送信する。そして、調査センタでは、局別マスタデータ保持手段が放送受信所から受信したマスタデータを保持し、聴取局判定手段が、各車両から送信された測定データ中の各測定時期の特徴量を局別マスタデータ保持手段に保持された各局の同じ測定時期の特徴量と比較して、各車両の各測定時期における聴取局を判定する。

【0012】さらに本発明のカーラジオ聴取状態測定機は、車両に搭載されたカーラジオの聴取状況を調査するために前記車両に搭載されるカーラジオ聴取状態測定機において、現在時刻を計時するリアルタイムクロックと、カーラジオの電源がオンされているか否かを検出するカーラジオON/OFF検出器と、カーラジオの電源がオンされている期間中、前記リアルタイムクロックが所定の時刻を計時する毎にその時刻から一定時間にわたってカーラジオで再生されているオーディオ信号の特徴量と今回の測定時期を特定するデータとを含む測定データを作成してメモリに記録する測定データ作成記録手段と、メモリに記録された測定データを無線にて調査センタに送信する通信手段とを備えることを特徴とする。

【0013】また、車両用GPSレシーバと、車両用GPSレシーバでGPS衛星から取得した基準時刻によってリアルタイムクロックの時刻合わせを行う手段とを備えることを特徴とする。さらに、前記所定の測定開始時刻は、少なくとも数分間に1つ（例えば1分間に1つ）設定され、かつ、測定時期を特定するデータは各測定開始時刻に1対1に対応付けられた連続番号であることを特徴とする。

【0014】このように構成された本発明のカーラジオ聴取状態測定機にあっては、GPS衛星からの基準時刻によって適宜に時刻合わせが行われているリアルタイム

クロック等の車両用計時手段が現在時刻を正確に計時しており、測定データ作成記録手段は、例えば1分間に一度は必ず出現する所定の測定開始時刻毎に、カーラジオの電源がオンされていることがカーラジオON/OFF検出器で検出されていれば、今回の測定開始時刻から例えば10秒間といった一定時間にわたってカーラジオで再生されている音声、音楽等のオーディオ信号の特徴量（例えば各通過帯域別の平均振幅を対数変換したパワーのベクトル）と今回の測定時期を特定するデータ（例えば測定開始時刻に1対1に対応する連続番号）とを含む測定データを作成してメモリに記録し、携帯電話機等の通信手段が、例えば各車両毎に予め定められた時刻に調査センタに送信する。

【0015】また本発明のカーラジオ聴取状態測定機は、カーラジオの聴取場所が調査センタで把握できるようにするため、車両用GPSレシーバから自車両の位置を示す測地データを定期的に採取して測定データと一緒に調査センタに送信する構成や、位置のみならず、移動方向、移動速度も調査センタで把握でき、更にそれらの信頼性も調査センタで把握できるようにするため、車両用GPSレシーバから自車両の位置を示す測地データ、自車両の移動方向を示す移動方向データ、自車両の移動速度を示す移動速度データ、GPS衛星受信状態データを定期的に採取して測定データと一緒に調査センタに送信する構成を有する。

【0016】また本発明のカーラジオ聴取状態測定機は、車両搭乗全時間中のカーラジオ使用時間の比率を調査センタで把握できるようにするため、ドライバの車両への搭乗および車両からの下車を検出する乗車中検出部を備え、ドライバの乗車時刻および下車時刻を示すデータを測定データと一緒に調査センタに送信する構成を有する。

【0017】また本発明のカーラジオ聴取状態測定機は、誰がカーラジオを聴取しているかを調査センタで把握できるようにするため、車両に搭乗している個人を識別するデータを入力する個人データ入力装置を備え、車両に搭乗している個人を識別するデータを測定データと一緒に調査センタに送信する構成を有する。

【0018】また本発明のカーラジオ聴取状態測定機は、カーラジオ聴取状態測定のために車両がバッテリー上がりを生じる危険性を回避し、かつ、電源電圧低下時にはその旨を調査センタで把握できるようにするため、各部に電力を供給する電源部を備え、該電源部は、2次電池と、該2次電池を車両のイグニッションスイッチのオン時にカーバッテリーにより充電する充電器と、前記2次電池の電圧が予め定められた値以下に低下したときにバッテリーダウン信号を出力する電圧比較器とを備え、車両のイグニッションスイッチのオン時にはカーバッテリーの電力を各部に供給すると共に前記充電器により前記2次電池を充電しておき、車両のイグニッションスイッチの

オフ時には前記2次電池の電力を各部に供給する構成を有し、前記バッテリーダウン信号を前記測定データと一緒に調査センタに送信する構成を有することを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。

【0020】図1は本発明のカーラジオ聴取状況調査システムの一例を示す概略構成図である。同図において、1はサンプルとなる各車両に搭載されたカーラジオ聴取状態測定機、2は聴取状況を調査する候補となる1以上のラジオ局の送信所、3は聴取候補ラジオ局2からの放送を受信する放送受信所、4は調査センタである。

【0021】カーラジオ聴取状態測定機1は、車両に搭載されたカーラジオの電源がオンされている期間中、カーラジオ聴取状況調査システムで予め定められた測定時刻が到来する毎に、その時刻から一定時間にわたるカーラジオの再生オーディオ信号の特徴量と今回の測定時刻を特定するデータとを含む測定データを作成して蓄積し、各車両毎に予め定められた時刻になると、その蓄積した一連の測定データを無線によって調査センタ4に送信する。

【0022】他方、放送受信所3では、放送受信アンテナ31および候補ラジオ局の局数と同じ台数だけ設置された候補ラジオ局受信用チューナ32によって、聴取状況を調査する候補となる放送局の送信所2から無線電波で放送された、主として音声、音楽などで構成される番組の変調信号を受信して復調し、マスタ作成部33によって、カーラジオ聴取状況調査システムで予め定められた測定時刻が到来する毎に、その時刻から一定時間にわたる候補ラジオ局受信用チューナ32の再生オーディオ信号の特徴量と今回の測定時刻を特定するデータとを含むマスタデータを候補放送局別に作成し、データ通信用コンピュータ36によって、この作成されたマスタデータを調査センタ4に送信する。なお、放送受信所3に設けられたGPS受信アンテナ34及びGPSレシーバ35は、マスタ作成部33内の時刻計時手段の時刻合わせ用である。同様な時刻補正機能は各車両側にも設けられている。

【0023】調査センタ4は、放送受信所3から送られてきた候補局別のマスタデータを、データ通信用コンピュータ41で受け、局別マスタDB（データベース）43に局別マスタデータとして蓄積する。一方、各カーラジオ聴取状態測定機1から送られてきた測定データは、同様にデータ通信用コンピュータ41で受け取られ、聴取局判定用コンピュータ42に送られる。聴取局判定用コンピュータ42は、測定データと局別マスタデータとのマッチングを行い、どの局が聴取されていたかを判定し、聴取判定データを生成する。そして、集計用コンピュータ44が、各車両毎の聴取判定データを統計処理し

て、例えば日単位、週単位のラジオ聴取率等のレポート45を生成し出力する。

【0024】本発明のカーラジオ聴取状況調査システムは概ね以上のような構成によって各車両に搭載されたカーラジオの聴取状況を調査する。以下、システムを構成するカーラジオ聴取状態測定機1、放送受信所3および調査センタ4の詳細について順に説明する。

【0025】図2はカーラジオ聴取状態測定機1の構成例を示すブロック図である。同図に示すように、本例のカーラジオ聴取状態測定機1は、カーラジオ11に接続されたシステムコントロール部12と、このシステムコントロール部12に接続された個人データ入力装置13、GPSレシーバ14および携帯電話機15と、これらに電力を供給する電源部16とから構成されている。

【0026】図3は電源部16の構成例を示すブロック図である。この例の電源部16は、車両のイグニッションスイッチISのオン時にカーバッテリーBの電圧が加わる入力端子161と、各部に電力を供給する出力端子162と、入力端子161と出力端子162との間に接続されたダイオード163と、2次電池164と、この2次電池164とダイオード163のカソード端子との間に接続された充電器165と、充電器165と並列に接続されたダイオード166と、2次電池164の電圧を所定電圧と比較し、2次電池164の電圧が所定電圧以下に低下した場合にバッテリーダウン信号を出力する電圧比較器167と、このバッテリーダウン信号をシステムコントロール部12に出力するための出力端子168とから構成されている。

【0027】イグニッションスイッチISがオンとなって車両が走行している場合、カーバッテリーBは車両の発電機によって常時充電されている。このとき、カーバッテリーBの電力がダイオード163を通じて出力端子162に与えられ、カーラジオ聴取状態測定機1の各部はカーバッテリーBの電力で動作する。また、同時に、充電器165は、カーバッテリーBの電力によって2次電池164を充電している。イグニッションスイッチISがオフとなっている駐車中の場合、カーラジオ聴取状態測定機1の各部へはダイオード166および出力端子162を通じて2次電池164から電力が供給される。更に、2次電池164の電圧が所定電圧以下に低下すると、電圧比較器167からバッテリーダウン信号が出力端子168を通じてシステムコントロール部12に出力される。

【0028】図4(a)は個人データ入力装置13の構成例の正面図を、図4(b)は内部のブロック図を、それぞれ示す。個人データ入力装置13は、例えばダッシュボードの下部等、ドライバの操作し易い箇所に取り付けられる。その正面パネルには、図4(a)に示すように、例えば4個の照明付き個人ボタン1311と、例えば2個の照明付きゲストボタン1312と、メロディ用のスピーカ1314と、リモコン受光部1315とが配

設されている。個人ボタン1311の各々はサンプルとなる車両に搭乗することが予定されている、予め調査センタでその属性を把握している個人に1ボタンずつ割り当てられる。各ボタン面には数字を記載して区別しても良く、顔のイラストを記載して区別するようにしても良い。また、ゲストボタン1312にはゲスト1、ゲスト2というような記号が記載される。

【0029】また、個人データ入力装置13の内部には、図4(b)に示すように、個人データ入力装置13全体の制御を司るCPU1316と、そのバス1317に接続された、ROM1318、RAM1319、インタフェース1320、キー入力部1321、メロディ発音部1322、面発光表示部1323およびリモコンデータ受信部1325と、リモコンデータ受信部1325に接続された赤外線受光部1326とが含まれている。ROM1318には当該個人データ入力装置13の制御に必要なプログラム等が記録され、RAM1319はワークエリア等として使用される。インタフェース1320はシステムコントロール部12との間のインタフェース部分である。キー入力部1321は、照明付き個人ボタン1311および照明付きゲストボタン1312のオン、オフの情報を入力する部分である。メロディ発音部1322は、スピーカ1314を所定のパターンで駆動することにより、個人データ入力促進用のメロディをスピーカ1314から発生させる部分である。面発光表示部1323は各ボタン1311、1312の照明を制御する部分である。赤外線受光部1326は、後述するリモコン装置からの赤外線を受光して電気信号に変換しリモコンデータ受信部1325に伝達する部分である。リモコンデータ受信部1325はこの電気信号を復調してリモコン装置から入力されたデータ(ゲスト属性)を受信する部分である。

【0030】図5(a)は、個人データ入力装置13と組み合わせて使用されるリモコン装置の構成例の平面図、図5(b)はその内部ブロック図である。この例のリモコン装置17は、個人データ入力装置13の個人ボタン1311に割り当てられた個人以外の者(ゲスト)が車両に搭乗する場合に、その者の属性を入力するために使用される。リモコン装置17の平面パネルには、図5(a)に示すように、男性、女性の区別を入力するためのボタン1701、1702と、年齢区分を入力するためのボタン1703~1709とが配設されている。また、内部には、図5(b)に示すように、リモコン装置各部に電力を供給する電池1711と、ボタン1701~1709から構成されるキーボード1712と、赤外線発光部1714と、キーボード1712で押下されたボタンに応じたデータを赤外線信号によって赤外線発光部1714から発射せしめるリモコン送信機1713とを備えている。

【0031】図6はカーラジオ11の構成例とシステム

コントロール部12との接続方法の例を示すブロック図である。本例のカーラジオ11は、AMおよびFM放送周波数からスーパーヘテロダイン方式にてそれぞれのIF周波数に変換するAMチューナ部111、FMチューナ部112と、AMのIF信号を検波するAM検波器113と、FMのIF信号を検波するFM検波器114と、各検波器113、114の出力を増幅してスピーカに出力するオーディオ増幅器115とから構成されている。

【0032】このような構成のカーラジオ11から再生出力信号を取り出す方法としては、以下の2通りがある。その1つは、結合器116および結合器117による方法であり、他の1つは、結合器118による方法である。AMチューナ部111とAM検波部113との間に設けられた結合器116はAMのIF周波数(例えば450KHz)に同調し、FMチューナ部112とFM検波部114との間に設けられた結合器117はFMのIF周波数(例えば10.7MHz)に同調し、それぞれ電磁誘導でIF周波数電波の漏洩を検出し、それぞれシステムコントロール部12に伝達する。結合器116、117は例えばピックアップコイルである。他方、AM検波部113およびFM検波部114の出力側に設けられた結合器118は、検波出力を直接取り出してシステムコントロール部12に伝達するコンデンサであり、例えば半田付けなどにより接続される。本発明では、何れの方法を使用しても良い。

【0033】図2のGPSレシーバ14は、GPS衛星からの信号を受信することにより、カーラジオ聴取状態測定機1が搭載された車両の位置、移動方向、移動速度を求め、GPS衛星から受信した基準時刻および衛星受信状態データと共に一定のフォーマットで、システムコントロール部12に出力する。GPSレシーバ14としては、例えばソニー株式会社製のIPS-5000型GPSレシーバを使用することができる。

【0034】携帯電話機15は、測定データを無線にて調査センタ4に送るための通信手段であり、市販されている任意の携帯電話機を使用することができる。

【0035】図7はシステムコントロール部12の構成例を示すブロック図である。この例のシステムコントロール部12は、当該システムコントロール部12の主たる制御を司るCPU1211と、このCPU1211のバス1212に接続された、ROM1213、RAM1214、インタフェース1215～1218、RS232Cインタフェース1219、定時検出部1220、1226、1227、カーラジオON/OFF検出器1221、乗車中検出部1222、カーラジオ11からの再生出力信号をアナログ→デジタル変換するA/D部1223、このデジタル信号を帯域フィルタで周波数帯域別データに変換するデジタルフィルタ部1224、リアルタイムクロック1225で構成されている。

【0036】インタフェース1215はリアルタイムクロック1225との間のインタフェース、インタフェース1216は電源部16から送出されるバッテリダウン信号のインタフェース、インタフェース1217はGPSレシーバ14との間のインタフェース、インタフェース1218は個人データ入力装置13との間のインタフェース、そして、RS232Cインタフェース1219は携帯電話機15との間のインタフェースである。

【0037】ROM1213には、CPU1211で実行すべきプログラム等が記録されている。RAM1214はワークエリアおよび採取した帯域別データや一連の測定データの格納用等に使用される。

【0038】リアルタイムクロック1225は、現在時刻を提供する計時手段であり、CPU1211はインタフェース1215を介して、このリアルタイムクロック1225から現在時刻を取得することができ、またその時刻を補正することができる。また、リアルタイムクロック1225が示す現在時刻は、定時検出部1220、1226、1227にも与えられている。CPU1211はリアルタイムクロック1225が常に正確な現在時刻を刻時するように、インタフェース1217を介してGPSレシーバ14から取得した基準時刻に基づき、リアルタイムクロック1225の現在時刻を補正する処理を定期的実施する。

【0039】定時検出部1220には、カーラジオ聴取状況調査システムで予め定められた測定開始時刻が設定されており、リアルタイムクロック1225の時刻が測定開始時刻と一致すると、割り込みによってその旨及び今回の測定開始時刻をCPU1211に通知する。測定開始時刻としては、例えばxx時yy分00秒が設定される。ここで、xx、yyは任意の時、分である。即ち、この例では1分毎に1回測定が行われる。

【0040】定時検出部1226には、GPSレシーバ14から自車両の測地データ、移動方向データ、移動速度データ、衛星受信状態データを採取する時刻が予め設定されており、リアルタイムクロック1225の時刻がその時刻と一致すると、その旨を割り込みによってCPU1211に通知する。採取時刻としては、例えばxx時00分30秒、xx時15分30秒、xx時30分30秒、xx時45分30秒が設定される。ここで、xxは任意の時である。即ち、この例では15分毎に1回採取が行われる。

【0041】定時検出部1227には測定データを調査センタ4に送出する時刻が予め設定されており、リアルタイムクロック1225の時刻がその送出時刻と一致すると、割り込みによってその旨をCPU1211に通知する。送出時刻としては、aa時bb分cc秒が設定される。ここで、aa、bb、ccは当該カーラジオ聴取状態測定機1に対して予め割り当てられた送出時刻中の時、分、秒である。

【0042】乗車中検出部1222は、当該車両にドライバが搭乗したこと及びドライバが下車したことを検出する部分である。乗車中検出部1222の構成例を図8に示す。この例の乗車中検出部1222は、車両のイグニッションスイッチISが予備側にON或いは正規の側にONになったときにカーバッテリーBから車両各部に電力が供給される点に着目し、電圧比較器12221によってイグニッションスイッチISのON時に供給される電圧を基準電圧と比較することにより、イグニッションスイッチISのON、OFFを検出することで、ドライバが車両に搭乗したこと及びドライバが下車したことを近似的に検出する。ドライバが車両に搭乗している期間の多くは、実際に車両を運転しているか、エンジンをかけたまま停止している期間であり、イグニッションスイッチISをOFFにした状態で車両に搭乗している期間はごく少ないと考えられるため、このような簡便な構成の乗車中検出部1222によって或る程度の精度でドライバの乗車、下車を検出することができる。

【0043】なお、乗車中検出部1222の構成としては上記のものに限られず、その他任意の構成のものを採用することができる。例えば、車内に人が居るか否かを検出する赤外線センサを設置し、赤外線センサによって車両内に人の存在が検出されたときをドライバの車両への搭乗時として検出し、赤外線センサによって車両内に人の存在が検出されなくなった時をドライバの車両からの下車時として検出する構成を採用することができる。

【0044】次に図7におけるカーラジオON/OFF検出器1221は、カーラジオ11のメイン電源のオン、オフを検出する部分である。その構成例を図9に示す。一般にカーラジオ11にはイグニッションスイッチISのオン時に電力が供給されるが、カーラジオ11に電力を供給する電力線Lに電流が流れるのは、カーラジオ11のメインスイッチMSがオンされたときである。そこで、電力線Lに挿入した電流検出器12211によって電流の有無を検出し、電流が流れ始めた時点カーラジオON時として検出し、電流の流れが停止した時点カーラジオOFF時として検出する。

【0045】次に図7のA/D部1223の構成例を図10に示す。この例のA/D部1223は、AM-IF増幅器12231、AM検波器12234、FM-IF増幅器12232、FM検波器12235を備えると共に、緩衝増幅器12233を備えており、これらはカーラジオ11からピックアップする信号の種類に応じて使い分けられる。すなわち、図6の結合器116、117でカーラジオ11からIF高周波信号をピックアップする場合には、AM-IF増幅器12231とAM検波器12234およびFM-IF増幅器12232とFM検波器12235の組を使用し、図6の結合器118で音声信号を直接にピックアップする場合には、緩衝増幅器12233を使用する。IF高周波信号あるいは音声信

号のいずれかで入力されたカーラジオ11の再生出力信号は、レベル調整器12236～12238にて、放送受信所3に設置された候補ラジオ局受信用チューナ32と同じ出力レベルで、同じ周波数対振幅特性に補正調整される。さらにA/D変換器12239において、例えばサンプリング周波数48KHzでサンプリング、デジタル化され、デジタル信号がデジタルフィルタ部1224へ送られる。

【0046】次に図7のデジタルフィルタ部1224の構成例を図11に示す。この例のデジタルフィルタ部1224は、4系統のデジタルフィルタ12241～12244と、インタフェース12245～12249とで構成される。デジタルフィルタ12241～12244としては、例えばヤマハYSS231を使用することができる。システムコントロール部12のCPU1211はバス1212及びインタフェース12249を介して、並列に並べられたデジタルフィルタ12241～12244にフィルタのカットオフ周波数、Q、ゲイン、フィルタ構成等のパラメータをセットする。これらのパラメータの値はカーラジオ聴取状況調査システムで予め定められたものを使用する。このパラメータの設定は、カーラジオON/OFF検出器1221にてカーラジオ11のオン状態が検出された時に行われる。A/D部1223から入力されたデジタル音声信号は、並列に並べられた4つのデジタルフィルタ12241～12244でそれぞれの通過特性ごとに帯域分割される。例えば、それぞれの通過帯域は50～100Hz、100～200Hz、200～400Hz、400～2400Hzであり、各帯域毎の振幅データ信号は、インタフェース12245～12248で一旦バッファリングされた後、バス1212を介してRAM1214へ転送される。

【0047】次に図12は測定データのフォーマット例を示す。同図において、(a)はカーラジオ11の再生オーディオ信号の特徴量を含む測定データのフォーマット、(b)はGPSレシーバ14のデータを含む測定データのフォーマット、(c)はその他の測定データのフォーマットである。(a)の測定データは定時検出部1220で測定開始時刻の到来が検出される毎に、A/D部1223、デジタルフィルタ部1224およびCPU1211によって生成され、RAM1214内の測定データ記憶エリアに蓄積される。(b)の測定データは定時検出部1226で採取開始時刻の到来が検出される毎に、CPU1211によって生成され、RAM1214内の測定データ記憶エリアに蓄積される。(c)の測定データはイグニッションスイッチのオン、オフ、カーラジオのオン、オフ、個人およびゲストの乗車、下車等の各イベントが生じるごとに、CPU1211によって生成され、RAM1214内の測定データ記憶エリアに蓄積される。何れの測定データにも、当該車両を識別するための識別子が先頭に付いており、さらに各々には以下

のような項目がある。

【0048】1) カーラジオ11のオーディオ信号の特徴量を含む測定データ(図12(a))

○ステータス; 当該測定データがカーラジオ11の再生オーディオ信号の特徴量を含む測定データであることを示す番号が設定される。つまり、ステータスは図13(a)に示すような合計16種類があり、当該測定データの場合、番号「5」が設定される。

○タイムデータ; 当該測定データの測定時期を示すデータが設定され、その内容は曜日とブロック番号とからなる。曜日は図13(b)に示すように各曜日に対応する番号で設定される。ブロック番号は1から採番される連続番号である。例えばカーラジオ聴取状況調査システムで予め定められた測定開始時刻が前述したようにxx時yy分00秒である場合、測定開始時刻00時00分00秒の測定データにはブロック番号=1、次の測定開始時刻00時01分00秒の測定データにはブロック番号=2、…、測定開始時刻23時59分00秒の測定データにはブロック番号=1440が、それぞれ設定される。

○ブロックデータ; 測定開始時刻から一定時間にわたってカーラジオ11で再生されているオーディオ信号の特徴量が設定される。

【0049】2) GPSレシーバ14の測定データ(図12(b))

○ステータス; 当該測定データがGPSレシーバ14のデータであることを示す番号「6」が設定される。

○タイムデータ; 当該測定データの測定時期を示すデータが設定される。その内容は、曜日、時、分、秒である。

○測地データ; GPSレシーバ14で得られる当該車両の現在位置を示すデータが設定される。

○移動速度データ; GPSレシーバ14で得られる当該車両の移動速度を示すデータが設定される。

○移動方向データ; GPSレシーバ14で得られる当該車両の移動方向を示すデータが設定される。

○衛星受信状態データ; GPSレシーバ14で得られる衛星受信状態を示すデータが設定される。

【0050】3) その他の測定データ(図12(c))

○ステータス; ここには、今回の測定データの種別として図13(a)に示す番号5、6以外の番号が設定される。

○タイムデータ; 当該イベントが生じた時刻が設定される。その内容は、曜日、時、分、秒である。

○個人番号; 個人データ入力装置13の個人ボタン1311がオン、オフされたとき、その個人ボタンに対応する番号が設定される。個人番号としては、図13(c)に示すように1から4の番号が割り当てられる。

○ゲスト番号; 個人データ入力装置13のゲストボタン1312がオン、オフされたとき、そのゲストに対して

割り当てた番号が設定される。本実施例では、最大2人までのゲストを扱える。各ゲストには1、2の番号が振られる。

○ゲスト属性; リモコン装置17からゲストの属性が入力されたとき、そのゲスト属性に対応する番号が設定される。ゲストの属性には図13(d)に示すように合計14種類あり、それらの各々に対して番号が振られている。

○自動車種別; サンプルとなる車両の種別が設定される。車両の種別としては図13(e)に示す合計5種類がある。当該車両の種別は調査開始時に決定され、固定情報としてROM1213などに設定されている。

○オプション; 将来用に確保された項目であり、現在は使用されていない。

【0051】次に、カーラジオ聴取状態測定機1の動作をイベントごとに説明する。

【0052】(1) イグニッションスイッチのオン
ドライバが車両に搭乗し、イグニッションスイッチをオンにすると、システムコントロール部12の乗車中検出部1222で検出され、CPU1211に通知される。CPU1211は、この通知を受けると図14に示すように、測定データとしてイグニッションスイッチONデータをRAM1214の測定データ記憶エリアに蓄積する(S1)。このイグニッションスイッチONデータでは図12(c)のフォーマットにおいて、ステータスに「1」、タイムデータに曜日と現在時刻、自動車種別に該当番号が設定される。次にCPU1211は、インタフェース1218を通じて個人データ入力装置13に対して動作を開始するよう指示を出す(S2)。

【0053】個人データ入力装置13のCPU1316は、インタフェース1320を通じて上記の指示を受信すると、メロディ発音部1322を起動すると同時に面発光表示部1323にブリンク動作を指示する。これにより、個人データ入力装置13の前面パネルに設けられたスピーカ1314からデータ入力促進用のメロディ音が流れ、また個人ボタン1311およびゲストボタン1312の照明がブリンクする。

【0054】(2) 個人ボタンのオン

ドライバが、個人データ入力装置13の前面パネル上の4個の個人ボタン1311のうち、自分に割り当てられたボタンをオンにすると、それがキー入力部1321で検出されてCPU1316に通知される。CPU1316は、押下された個人ボタン1311を特定する番号をインタフェース1320を通じてシステムコントロール部12に送る。また、メロディ発音部1322の動作を停止させ、面発光表示部1323にブリンク動作に代えてオンされた個人ボタンのみ点灯するよう指示を出す。これにより、データ入力促進用のメロディ音およびブリンク動作が停止し、押下された個人ボタンだけが点灯する。

【0055】システムコントロール部12のCPU1211は、個人ボタンの情報をインタフェース1218を介して個人データ入力装置13から受信すると、図15に示す処理を開始し、受信したデータが個人ボタンのオン信号（個人乗車）であることを判断し（S11）、測定データとして個人乗車データを生成し、RAM1214の測定データ記憶エリアに書き込む（S12）。この個人乗車データでは、図12（c）のフォーマットにおいて、ステータスに「7」、タイムデータに曜日と現在時刻、個人番号に個人データ入力装置13から通知された個人ボタンの番号が設定される。

【0056】同乗者が居る場合、その者が個人ボタン1311に登録された者であるときには、該当する個人ボタン1311をオンすることにより、前述と同様にその者の個人乗車データが1つの測定データとして生成され、RAM1214の測定データ記憶エリアに書き込まれる。

【0057】（3）ゲストボタンのオン

他方、同乗者が個人ボタン1311に登録されていないゲストである場合、個人データ入力装置13の前面パネルのゲストボタン1312（ゲスト1）をオンし（このとき面発光表示部1323によってそのボタンが点灯される）、リモコン装置17からそのゲストの属性を入力する。例えば、同乗者が30才台後半の男性の場合は、リモコン装置17の男性ボタン1701と31〜40才ボタン1707を押す。これらのボタン情報は、リモコン装置17のリモコン送信機1713の制御の下に、赤外線発光部1714によって赤外線に重畳して個人データ入力装置13に送出され、個人データ入力装置13の赤外線受光部1326で受光されてリモコンデータ受信部1325でボタン情報が復調される。CPU1316は、押下されたボタンのデータをリモコンデータ受信部1325から入力して、押下されたゲスト1のボタンに対応付けてRAM1319のワークエリアに保持すると同時に、インタフェース1320を介してシステムコントロール部12に送る。システムコントロール部12のCPU1211は、図15の処理において、受信したデータがゲスト乗車にかかるデータであることを判別し（S11）、測定データとしてゲスト乗車データを生成してRAM1214の測定データ記憶エリアに書き込む（S14）。このゲスト乗車データでは、図12（c）のフォーマットにおいて、ステータスに「9」、タイムデータに曜日と現在時刻、ゲスト番号に「1」、ゲスト属性に個人データ入力装置13から通知されたボタンに応じた番号（前述の30才台後半の男性の場合には「5」）が設定される。

【0058】ゲストが二人いる場合には、ゲスト2のゲストボタン1312をオンにして、リモコン装置17から属性を入力することにより、前述と同様にゲスト乗車データが生成され、蓄積される。

【0059】（4）個人ボタンのオフ

同乗者が下車する場合、個人データ入力装置13の前面パネル上の4個の個人ボタン1311のうち、自分に割り当てられたボタンをオフにすると、それがキー入力部1321で検出されてCPU1316に通知される。CPU1316は、オフされた個人ボタン1311を特定する番号をインタフェース1320を通じてシステムコントロール部12に送る。また、面発光表示部1323に指示を出し、オフされた個人ボタンを消灯させる。システムコントロール部12のCPU1211は、個人ボタンの情報をインタフェース1218を介して個人データ入力装置13から受信すると、受信したデータが個人ボタンのオフ信号であることを判断し（S11）、測定データとして個人下車データを生成し、RAM1214の測定データ記憶エリアに書き込む（S13）。この個人下車データでは、図12（c）のフォーマットにおいて、ステータスに「8」、タイムデータに曜日と現在時刻、個人番号に個人データ入力装置13から通知された個人ボタンの番号が設定される。他の同乗者が下車する場合も同様の操作を行うことにより、その者にかかる個人下車データが生成され、蓄積される。なお、ドライバ自身がエンジンをかけた状態で車から離れる場合も同様の操作を行うことにより、個人下車データが生成、蓄積される。但し、この場合は、車に戻ったときに再度登録操作を行う必要がある。

【0060】（5）ゲストボタンのオフ

下車する同乗者がゲストの場合は、下車するゲストの乗車時にオンしたゲストボタン1312（例えばゲスト1）をオフにする。個人データ入力装置13のCPU1316は、キー入力部1321によってゲストボタン1312のオフが入力されると、ゲスト乗車時にRAM1319にそのゲストボタンに対応して保持しておいたゲスト属性を読み出して、インタフェース1320を介してシステムコントロール部12に送る。システムコントロール部12のCPU1211は、インタフェース1218を介して受信したデータに基づき、ゲスト下車データを作成し、RAM1214に蓄積する（図11のS11、S15）。このときのゲスト下車データには、図12（c）のフォーマットにおいて、ステータスに「10」、タイムデータに曜日と現在時刻、ゲスト番号に「1」、ゲスト属性に個人データ入力装置13から通知されたゲスト属性が設定される。

【0061】（6）カーラジオのオン

ドライバまたは同乗者がカーラジオ11を聞くために、そのメインスイッチをオンすると、システムコントロール部12のカーラジオON/OFF検出器1221で検出され、CPU1211に通知される。CPU1211は、図16に示す処理を開始し、まず、測定データの一つとしてカーラジオONデータを生成し、RAM1214の測定データ記憶エリアに書き込む（S21）。この

ときのカーラジオONデータは、図12(c)のフォーマットにおいて、ステータスに「3」、タイムデータに曜日、現在時刻が設定される。次に、CPU1211は、デジタルフィルタ部1224へのパラメータ設定を行い(S22)、次いで、カーラジオ11がオンされた旨を内部的に記憶する(S23)。

【0062】(7) 定時検出部1220からの割り込みリアルタイムクロック1225の示す現在時刻がカーラジオ聴取状況調査システムで予め定められた測定開始時刻になると、そのことを定時検出部1220が検出し、今回の測定開始時刻を伴ってCPU1211に割り込みがかかる。CPU1211は、この割り込みがあると図17に示す処理を実行する。まず、定時検出部1220から通知された今回の測定開始時刻が00時00分00秒であるか否かを判別し(S31)、そうであればブロック番号bを1に初期化し(S32)、そうでなければブロック番号bを+1する(S33)。次に、カーラジオ11がオンになっているか否かを判別し(S34)、オンになっていなければ今回の処理を終了する。他方、オン状態であれば、カーラジオ11の再生信号に応じたデータをA/D部1223およびデジタルフィルタ部1224によって採取し(S35)、この採取されたデータに基づいて再生オーディオ信号の特徴量を計算し(S36)、この特徴量を含む測定データを作成してRAM1214の測定データ記憶エリアに書き込む(S37)。以下、ステップS35～S37の処理を詳細に説明する。

【0063】図6に示すようにカーラジオ11に結合器116、117が取り付けられている場合、結合器116、117でピックアップされたAM-IF信号、FM-IF信号は、図10に示すようにA/D部1223のAM-IF増幅器12231、FM-IF増幅器12232に入力され、それぞれ後段のAM検波器12234、FM検波器12235で検波されてオーディオ信号が生成される。そして、レベル調整器12236、12237でレベル調整された後、A/D変換器12239で例えばサンプリング周波数48KHzでデジタル信号に変換され、デジタルフィルタ部1224に入力され

る。また、図6に示すようにカーラジオ11に結合器118が取り付けられている場合、結合器118でピックアップされたオーディオ信号は、図10に示すようにA/D部1223の緩衝増幅器12233に入力され、後段のレベル調整器12238でレベル調整された後、A/D変換器12239で例えばサンプリング周波数48KHzでデジタル信号に変換され、デジタルフィルタ部1224に入力される。つまり、A/D部1223は、カーラジオ11がオンされているとき、カーラジオ11で再生されているオーディオ信号を所定のサンプリング周波数でデジタル化した信号をデジタルフィルタ部1224に出力する。

【0064】A/D部1223から入力されたデジタルなオーディオ信号は、デジタルフィルタ部1224において、並列に並べられた4つのデジタルフィルタ12241～12244でそれぞれの通過特性ごとに帯域分割され、各通過帯域ごとの振幅データに変換される。この合計4つの通過帯域ごとの振幅データはインタフェース12245～12248で一旦バッファリングされた後、各通過帯域ごとの振幅データとして、バス1212を介してRAM1214に転送される。

【0065】図17のステップS35では、今回の測定開始時刻からカーラジオ聴取状況調査システムで予め定められた時間、例えば10秒の時間が経過するまでの間の、4つの通過帯域ごとに得られた上記振幅データをRAM1214に格納している。そして、この格納された各々10秒間の4つの通過帯域ごとの振幅データから、CPU1211はステップS36において以下のような処理を実行することにより、特徴量を計算する。

【0066】まず、10秒区間の振幅データをさらに100のフレームという時間枠に分割し、その各々の平均振幅 $V_j(i)$ に置き換える。1フレームはすなわち100ミリ秒区間である。第i番フレーム区間に採取された振幅データの総数をN、この総数Nの中で、第j番帯域フィルタ出力の第k番データの振幅を $S_j(k)$ とすると、第i番フレーム区間の平均振幅 $V_j(i)$ は次式(1)で求まる。

【数1】

$$V_j(i) = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N S_j(k)^2} \quad \dots\dots(1)$$

【0067】次に、第i番フレーム区間における、第j番帯域フィルタ出力の平均振幅 $V_j(i)$ を、次式(2)

$$P_j(i) = 20 \log V_j(i)$$

【0068】このパワー $P_j(i)$ は4つの帯域の各々について求められ、この4つの帯域に分割算出されたパワーのベクトルをパワーベクトル $P(i)$ とし、次式(3)

により対数変換し、パワー $P_j(i)$ を求める。

【数2】

$$\dots\dots(2)$$

のように表し、これを第i番フレーム区間の特徴量とする。

【数3】

$$P(i) = \begin{bmatrix} P_1(i) \\ P_2(i) \\ P_3(i) \\ P_4(i) \end{bmatrix} \quad \dots(3)$$

【0069】以上のようなフレーム区間の特徴量は100のフレームの各々について求められ、この100フレームの特徴量のベクトルをブロックデータCB(i)とし

て次式(4)のように定義し、これを今回測定したオーディオ信号にかかる特徴量とする。

【数4】

$$CB(i) = \begin{bmatrix} P(1) & P(1) & \dots & P(100) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} P_1(1) & P_1(2) & \dots & P_1(100) \\ P_2(1) & P_2(2) & \dots & P_2(100) \\ P_3(1) & P_3(2) & \dots & P_3(100) \\ P_4(1) & P_4(2) & \dots & P_4(100) \end{bmatrix} \quad \dots(4)$$

【0070】CPU1211は以上のようにして、各測定時期毎に、車両のカーラジオ11で受信している未知ラジオ局Rに関する次式(5)に示すブロックデータC

$B_R(i, b)$ を生成する。

【数5】

$$CB_R(i, b) = \begin{bmatrix} P_1^R(1, b) & P_1^R(2, b) & \dots & P_1^R(100, b) \\ P_2^R(1, b) & P_2^R(2, b) & \dots & P_2^R(100, b) \\ P_3^R(1, b) & P_3^R(2, b) & \dots & P_3^R(100, b) \\ P_4^R(1, b) & P_4^R(2, b) & \dots & P_4^R(100, b) \end{bmatrix} \quad \dots(5)$$

【0071】CPU1211は、求めたオーディオ信号の特徴量 $CB_R(i, b)$ を含む測定データを、ステップS37においてRAM1214の測定データ記憶エリアに書き込む。このときの測定データには、図12(a)のフォーマットにおいて、ステータスに「5」、タイムデータに曜日とブロック番号、ブロックデータに特徴量 $CB_R(i, b)$ が設定される。ここで、ブロック番号にはステップS32またはS33による更新後のブロック番号が設定される。

【0072】(8) 定時検出部1226からの割り込みリアルタイムクロック1225の示す現在時刻がGPSレシーバ14から測地データ等を採取する所定の時刻になると、そのことを定時検出部1226が検出し、CPU1211に割り込みがかかる。CPU1211は、この割り込みの処理において、インタフェース1217を介してGPSレシーバ14から、基準時刻、測地データ、移動速度データ、移動方向データおよび衛星受信状態データを取得し、それらを含む測定データをRAM1214の測定データ記憶エリアに書き込む。このときの測定データには、図12(b)のフォーマットが使用され、ステータスに「6」、タイムデータに曜日と前記基

準時刻がそれぞれ設定され、また、GPSレシーバ14から取得した測地データ、移動速度データ、移動方向データおよび衛星受信状態データが設定される。

【0073】(9) カーラジオのオフ

ドライバまたは同乗者がカーラジオ11のメインスイッチをオフにすると、システムコントロール部12のカーラジオON/OFF検出器1221で検出され、CPU1211に通知される。CPU1211は、この通知を受けると、図18の処理を実行し、測定データのの一つとしてカーラジオOFFデータを生成し、RAM1214の測定データ記憶エリアに書き込む(S51)。このときのカーラジオOFFデータでは、図12(c)のフォーマットにおいて、ステータスに「4」、タイムデータに曜日および現在時刻が設定される。また、カーラジオ11がOFF状態であることを内部に記憶する(S52)。

【0074】(10) イグニッションスイッチのオフ
ドライバがイグニッションスイッチをオフにすると、システムコントロール部12の乗車中検出部1222で検出され、CPU1211に通知される。CPU1211はこの通知を受けると図19に示す処理を開始し、測定

データとしてイグニッションスイッチOFFデータをRAM1214の測定データ記憶エリアに蓄積する(S61)。このイグニッションスイッチOFFデータでは図12(c)のフォーマットにおいて、ステータスに「2」、タイムデータに曜日と現在時刻、自動車種別に該当番号が設定される。次にCPU1211は、インタフェース1218を通じて個人データ入力装置13に対して動作を停止するよう指示を出す(S62)。

【0075】個人データ入力装置13のCPU1316は、インタフェース1320を通じて上記の指示を受信すると、面発光表示部1323により点灯中の全てのボタンを消灯させ、動作を停止状態とする。

【0076】(11) 定時検出部1227からの割り込み

測定データを調査センタ4へ送信すべき定時になったことがシステムコントロール部12の定時検出部1227で検出されると、CPU1211に割り込みがかかり、CPU1211は図20に示す処理を開始する。まず、RAM1214の測定データ記憶エリアに記憶された測定データ群の末尾にストップデータを書き込む(S71)。このストップデータは、図12(c)のフォーマットにおいて、ステータスに「12」、タイムデータに曜日と現在時刻を設定したものである。

【0077】次にCPU1211は、RS232Cインタフェース1219を通じて携帯電話機15に対して発呼を指示する(S72)。携帯電話機15は、調査センタ4に対して発呼を試み、接続結果をシステムコントロール部12に通知する。CPU1211は、接続成功が通知されると(S73でYES)、RAM1214の測定データ記憶エリアに格納されている全測定データをRS232Cインタフェース1219を通じて携帯電話機15に順次伝達し、調査センタ4へ送信させる(S74)。そして、送信完了後に、RAM1214の測定データ記憶域に蓄積されている測定データから最新の個人乗車データおよびゲスト乗車データを検索して保持し、一旦測定データ記憶域をクリアした後(S75)、測定データ記憶域の先頭部分にスタートデータを書き込み、次いで、前記保持していた個人乗車データおよびゲスト乗車データに基づき、個人強制データおよびゲスト強制データを書き込む(S76)。ここで、スタートデータでは、図12(c)のフォーマットにおいて、ステータスに「11」、タイムデータに曜日と現在時刻が設定される。また、個人強制データでは、ステータスに「13」、タイムデータに曜日と現在時刻、個人番号に上記保持していた個人乗車データ中の個人番号が設定される。更に、ゲスト強制データは、ステータスに「14」、タイムデータに曜日と現在時刻、ゲスト番号およびゲスト属性に上記保持していたゲスト乗車データ中のゲスト番号およびゲスト属性が設定される。この個人強制データおよびゲスト強制データは、保存された個人乗

車データ、ゲスト乗車データの数だけ作られる。

【0078】なお、車両が地下駐車場に駐車されていたり、電波の届かない遠隔地にいた為に調査センタ4との接続に失敗した場合は(S73でNO)、一定時間の待ち合わせが行われ(S77)、その後に再度接続が試みられる。なお、所定回数だけ接続を試みても接続に成功しない場合はバッテリーの放電を避けるため、車両側からの発呼は停止する。この場合の対策としては、調査センタ4のデータ通信用コンピュータ41側から未回収車両に対して、例えば1時間置き等の周期で接続を試みるなどの方法が考えられる。

【0079】図21はRAM1214の測定データ記憶エリアに蓄積された測定データ群の一例を示す。その先頭には前回の定時送信直後にスタートデータが記録され、続いて個人強制データ、ゲスト強制データが記録される。その後、イグニッションスイッチONデータ、個人乗車データ、ゲスト乗車データ、カーラジオONデータ、ブロックデータ、GPSデータ、ゲスト下車データ、ブロックデータ、カーラジオOFFデータ、イグニッションスイッチOFFデータといった各イベント毎の測定データが続く。そして、今回の定時送信時に最後にストップデータが記録され、以上の全ての測定データが一括して送信される。

【0080】(12) バッテリダウン

電源部16の2次電池164の電圧が所定値以下に低下すると、電圧比較器167からバッテリダウン信号がシステムコントロール部12に出される。システムコントロール部12のCPU1211は、バッテリダウン信号をインタフェース1216を通じて電源部16から受信すると、測定データの一つとしてバッテリダウンデータを生成し、RAM1214の測定データ記憶エリアに書き込む。このバッテリダウンデータでは、図12(c)のフォーマットにおいて、ステータスに「16」、タイムデータに曜日、現在時刻が設定される。こうして書き込まれたバッテリダウンデータは、次の送信時に他の測定データと共に調査センタ4に送信される。

【0081】(13) メモリオーバフロー

RAM1214の測定データ記憶エリアは予め十分な容量が確保されているが、若し測定データ記憶エリアの空き容量が残り少なくなると、CPU1211は測定データの一つとしてメモリオーバフローデータを生成し、RAM1214の計測データ記憶エリアに書き込む。このメモリオーバフローデータでは、図12(c)のフォーマットにおいて、ステータスに「15」、タイムデータに曜日、現在時刻が設定される。こうして書き込まれたメモリオーバフローデータは、次の送信時に他の測定データと共に調査センタ4に送信される。

【0082】次に、図1のカーラジオ聴取状況調査システムの他の構成要素である放送受信所3の詳細を説明する。

【0083】図1において、放送受信所3は、カーラジオ聴取状況調査を実施するのに先立ってレポート45の購入者を取り決めた、聴取候補となるラジオ放送局全ての放送が良好に受信できるように、1ないし複数の場所に設置される。放送受信アンテナ31で得られた放送電波は、候補ラジオ局と1対1に対応した候補ラジオ局受信チューナ32に入力され、放送オーディオ信号が再生され、マスタ作成部33に入力される。マスタ作成部33は、カーラジオ聴取状況調査システムで予め定められた測定時刻が到来する毎に、その時刻から一定時間にわたる候補ラジオ局受信チューナ32のオーディオ信号の特徴量と今回の測定時刻を特定するデータとを含むマスタデータを候補放送局別に作成し、データ通信用コンピュータ36を通じて調査センタ4に送信する。

【0084】図22はマスタ作成部33の構成例を示すブロック図である。この例のマスタ作成部33は、当該マスタ作成部33の主たる制御を司るCPU3311と、このCPU3311のバス3312に接続された、ROM3313、RAM3314、インタフェース3315、3316、RS232Cインタフェース3317、候補ラジオ局受信チューナ32からのオーディオ信号をアナログ→デジタル変換するA/D部3318～3321、このA/D部3318～3321でデジタル信号に変換されたオーディオ信号を帯域フィルタで周波数帯域別データに変換するデジタルフィルタ部3322～3325、定時検出部3327と、そしてリアルタイムクロック3326とで構成されている。

【0085】インタフェース3315はリアルタイムクロック3326との間のインタフェース、インタフェース3316はGPSレシーバ35との間のインタフェース、RS232Cインタフェース3317はデータ通信用コンピュータ36との間のインタフェースである。

【0086】ROM3313には、CPU3311で実行すべきプログラム等が記録されている。RAM3314はワークエリアおよび採取した帯域別データや作成したマスタデータの一時格納用等に使用される。

【0087】リアルタイムクロック3326は、現在時刻を提供する計時手段であり、CPU3311はインタフェース3315を介して、このリアルタイムクロック3326から現在時刻を取得することができ、またその時刻を補正することができる。また、リアルタイムクロック3326が示す現在時刻は、定時検出部3327にも与えられている。CPU3311はリアルタイムクロック3326が常に正確な現在時刻を刻時するように、インタフェース3316を介してGPSレシーバ35から取得した基準時刻に基づき、リアルタイムクロック3326の現在時刻を補正する処理を定期的実施する。

【0088】定時検出部3327には、カーラジオ聴取状況調査システムで予め定められた測定開始時刻が設定されており、リアルタイムクロック3326の時刻が測

定開始時刻と一致すると、定時検出部3327は割り込みによってその旨及び今回の測定開始時刻をCPU3311に通知する。測定開始時刻はカーラジオ聴取状態測定機1と全く同じであり、例えばxx時yy分00秒が設定される。ここで、xx、yyは任意の時、分である。即ち、1分毎に1回測定が行われる。

【0089】A/D部3318～3321の各々は、カーラジオ聴取状態測定機1に含まれる図10に示した緩衝増幅器12233とA/D変換器12239と同じもので構成される。A/D変換器のサンプリング周波数も例えば48KHzで全く同じである。さらにデジタルフィルタ部3322～3325の各々は、カーラジオ聴取状態測定機1に含まれる図11に示したデジタルフィルタ部1224と全く同じ構成を有しており、CPU3311によって事前に設定されたカットオフ周波数、Q、ゲイン、フィルタ構成等のパラメータに応じ、候補ラジオ局の各帯域におけるオーディオ信号の各通過帯域別の振幅データをバス3312を介してRAM3314に転送する。なお、図22では、A/D部とデジタルフィルタ部との組を合計4組設置してあるが、その組数は当該放送受信所3に設置された候補ラジオ局受信チューナ32の台数に応じて増減される。

【0090】以下、マスタ作成部33によるマスタデータの作成方法について説明する。

【0091】リアルタイムクロック3326の示す現在時刻がカーラジオ聴取状況調査システムで予め定められた測定開始時刻になると、そのことを定時検出部3327が検出し、今回の測定開始時刻を伴ってCPU3311に割り込みをかける。CPU3311は、この割り込みがあると図23に示す処理を実行する。まず、定時検出部3327から通知された今回の測定開始時刻が00時00分00秒であるか否かを判別し(S81)、そうであればブロック番号bを1に初期化し(S82)、そうでなければブロック番号bを+1する(S83)。次に、各候補ラジオ局受信チューナ32からのオーディオ信号の各通過帯域別の振幅データをA/D部3318～3321およびデジタルフィルタ部3322～3325によって採取する(S84)。振幅データを採取する期間はカーラジオ聴取状態測定機1と同じであり、例えば10秒間である。次に、採取された各通過帯域別の振幅データの特徴量を各候補ラジオ局毎に計算し(S85)、この特徴量を含むマスタデータを各候補ラジオ局毎に作成してRAM3314のマスタデータ記憶エリアに書き込む(S86)。こうして記憶された各候補ラジオ局別のマスタデータは、マスタデータ記憶エリアの空き容量が少なくなったときに、RS232Cインタフェース3317を通じてデータ通信用コンピュータ36に送られ、このデータ通信用コンピュータ36から調査センタ4に送信される。以下、ステップS84～S86の処理を詳細に説明する。

【0092】各候補ラジオ局に1対1に対応するA/D部3318～3321では、対応する候補ラジオ局受信チューナ32からのオーディオ信号を緩衝増幅器によって増幅した後、A/D変換器で例えばサンプリング周波数48KHzでデジタル信号に変換し、デジタルフィルタ部3322～3325に入力する。

【0093】A/D部3318～3321から入力されたデジタルオーディオ信号は、デジタルフィルタ部3322～3325において、並列に並べられた4つのデジタルフィルタでそれぞれの通過特性ごとに帯域分割され、各通過帯域ごとの振幅データに変換され、各通過帯域ごとの振幅データとして、バス3312を介してRAM3314の各候補ラジオ局別の振幅データ記憶エリアに転送される。

【0094】図23のステップS84では、各候補ラジオ局について、今回の測定開始時刻からカーラジオ聴取状況調査システムで予め定められた時間、例えば10秒の時間が経過するまでの間の、4つの通過帯域ごとに得られた上記振幅データをRAM3314に格納している。そして、この格納された各々10秒間の4つの通過帯域ごとの振幅データから、CPU3311はステップ

$$\begin{aligned} MB_{R1}(i) &= \begin{bmatrix} P_{R1}(1) & P_{R1}(2) & \cdots & P_{R1}(100) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} P_1^{R1}(1) & P_1^{R1}(2) & \cdots & P_1^{R1}(100) \\ P_2^{R1}(1) & P_2^{R1}(2) & \cdots & P_2^{R1}(100) \\ P_3^{R1}(1) & P_3^{R1}(2) & \cdots & P_3^{R1}(100) \\ P_4^{R1}(1) & P_4^{R1}(2) & \cdots & P_4^{R1}(100) \end{bmatrix} \quad \cdots(6) \end{aligned}$$

【0097】上記(6)式にブロック番号の添字を付けて、ラジオ局R1におけるブロック番号bのブロックデ

$$\begin{aligned} MB_{R1}(i, b) &= \begin{bmatrix} P_{R1}(1, b) & P_{R1}(2, b) & \cdots & P_{R1}(100, b) \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} P_1^{R1}(1, b) & P_1^{R1}(2, b) & \cdots & P_1^{R1}(100, b) \\ P_2^{R1}(1, b) & P_2^{R1}(2, b) & \cdots & P_2^{R1}(100, b) \\ P_3^{R1}(1, b) & P_3^{R1}(2, b) & \cdots & P_3^{R1}(100, b) \\ P_4^{R1}(1, b) & P_4^{R1}(2, b) & \cdots & P_4^{R1}(100, b) \end{bmatrix} \quad \cdots(7) \end{aligned}$$

【0098】マスタ作成部33は以上のようにして、聴取候補ラジオ局Rm毎にブロックデータ $MB_{Ra}(i, b)$ を24時間モニタしながら作る。この局別24時間ブロックデータ $MB_{Ra}(i, b)$ は調査センタ4の局別マスタDB

S85において以下のような処理を実行することにより、特徴量を計算する。

【0095】10秒区間の振幅データをさらに100のフレームに分割し、その各々の平均振幅 $V_j(i)$ を前述した式(1)によって計算する。次に、第i番フレーム区間における、第j番帯域フィルタ出力の平均振幅 $V_j(i)$ を、前述した式(2)により対数変換してパワー $P_j(i)$ を求め、前述した式(3)のように4つの帯域毎に求めたパワー $P_j(i)$ のベクトル $P(i)$ を、第i番フレーム区間の特徴量とする。そして、以上のようなフレーム区間の特徴量を100のフレームの各々について求め、この100フレームの特徴量のベクトルをブロックデータ $MB(i)$ として定義し、これを今回測定したオーディオ信号にかかる特徴量とする。つまり、カーラジオ聴取状態測定機1側と全く同じ処理によって特徴量を求める。

【0096】従って、或るラジオ局R1についてのブロックデータ $MB_{R1}(i)$ は次式(6)に示すように定義される。

【数6】

ータ $MB_{R1}(i, b)$ を示すと次式(7)となる。

【数7】

43に、判定計算が実施される一定期間蓄積される。聴取候補ラジオ局Rm毎のブロックデータ $MB_{Ra}(i, b)$ は以下のように定義される。

【数8】

$$MB_{Rm}(i, b) = \begin{bmatrix} P_1^{Rm}(1, b) & P_1^{Rm}(2, b) & \cdots & P_1^{Rm}(100, b) \\ P_2^{Rm}(1, b) & P_2^{Rm}(2, b) & \cdots & P_2^{Rm}(100, b) \\ P_3^{Rm}(1, b) & P_3^{Rm}(2, b) & \cdots & P_3^{Rm}(100, b) \\ P_4^{Rm}(1, b) & P_4^{Rm}(2, b) & \cdots & P_4^{Rm}(100, b) \end{bmatrix} \quad \cdots(8)$$

【0099】次に、図1のカーラジオ聴取状況調査システムの残りの構成要素である調査センタ4の詳細を説明する。

【0100】図1において、調査センタ4のデータ通信用コンピュータ41は、放送受信所3から局別24時間ブロックデータ $MB_{Rm}(i, b)$ を受信すると、それを局別マスタDB43に格納する。他方、各車両に搭載されたカーラジオ聴取状態測定機1から一連の測定データを受信すると、それを聴取局判定用コンピュータ42に伝達する。聴取局判定用コンピュータ42は、この測定データ中のブロックデータ $CB_R(i, b)$ と局別マスタDB43中のブロックデータ $MB_{Rm}(i, b)$ とのマッチングを行い、どの局が聴取されていたかを判定し、その判定結果を他の測定データと共に集計用コンピュータ44に送出する。

【0101】図24は聴取局判定用コンピュータ42の一例を示すブロック図である。この例の聴取局判定用コンピュータ42は、CPU421と、これに接続されたメモリ422、通信装置423、424、インタフェース425と、このインタフェース425を介してCPU421からアクセス可能な車両別ファイル426とから構成されている。また、インタフェース425には局別マスタDB43が接続され、CPU421からアクセス可能になっている。

【0102】データ通信用コンピュータ41から送られてきた各車両の測定データは、通信装置423で受信され、CPU421の制御の下に、インタフェース425を介して各車両別に設けられた車両別ファイル426に格納される。CPU421は、個々の車両別ファイル426に一連の測定データが格納される毎に、或いは複数の車両別ファイル426に例えば前日の測定データが全て格納された時点で、各車両毎に聴取局の判定処理を実

行する。

【0103】図25は聴取局判定用コンピュータ42が各車両毎に実施する聴取局判定処理の一例を示すフローチャートである。まずCPU421は、処理対象となる車両別ファイル426に格納された一連の測定データからステータスが「5」の測定データ、つまりブロックデータ $CB_R(i, b)$ を含む測定データを全て抽出する(S101)。次に、その中の先頭の測定データに注目し(S102)、以下の処理を行う。

【0104】注目中の測定データに含まれるタイムデータの曜日、ブロック番号と同じ曜日、ブロック番号のマスタデータ $MB_{Rm}(i, b)$ を局別マスタDB43から検索し(S103)、注目中の測定データに含まれるブロックデータ $CB_R(i, b)$ と上記検索したマスタデータ $MB_{Rm}(i, b)$ との距離 $db(R, Rm)$ を計算し(S104)、その内の最小値 $dbmin$ を求める(S105)。そして、この最小値 $dbmin$ と予め設定された閾値 $dbref$ とを比較し(S106)、最小値 $dbmin$ が閾値 $dbref$ よりも小さければ、その $dbmin$ の距離にあるラジオ局を聴取局であると判定し(S107)、測定データ中に含まれるブロック番号と聴取局名を含む聴取ラジオ局名データ $Rname(b)$ をメモリ422上の判定結果エリアに格納する(S109)。他方、最小値 $dbmin$ が閾値 $dbref$ よりも小さくなければ、候補ラジオ局以外のソースを聴取していると判定し(S108)、測定データ中に含まれるブロック番号と聴取局が他ソースである旨を含む聴取ラジオ局名データ $Rname(b)$ をメモリ422上の判定結果エリアに格納する(S109)。なお、距離 $db(R, Rm)$ の計算は、例えば次式のように400次元のユークリッド距離を用いるが、勿論、その他の計算方法でも良い。

【数9】

$$db(R, Rm) = \sum_{i=1}^{100} |P_R(i, b) - P_{Rm}(i, b)| \quad \cdots(9)$$

【0105】CPU421は、現在注目中の測定データに対する判定処理を終えると、次の測定データがあるか否かを判別し(S110)、あれば、次の測定データに注目を移し(S111)、ステップS103～S109の処理を繰り返す。抽出した全ての測定データに対する

処理を終えると、ステップS112の最終判定処理を実施する。この最終判定処理では、例えば以下のような処理が実施される。

【0106】メモリ422の判定結果エリア上に並べられた各ブロック番号bの聴取ラジオ局名データ $Rname$

(b) の並びにおいて、もし同一局名が連続するブロック番号にわたって出現していれば、先頭ブロック番号から最終ブロック番号+1までの間を連続して聴取したと判定する。また同一局を連続して聴取している中で、一時的に距離 d_{bmin} が閾値 d_{bref} よりも上昇した結果「他ソース」が出現しており、同一聴取局名の連続性を分断するような場合は、その分断区間が予め設定されたブロック数 P 未満のときは、なおも同一聴取局が連続して聴取されたものとして処理する。例えば、聴取ラジオ局名データ $Rname(b)$ の並びが図26に示すものであった場合、ブロック番号1003の判定結果は「他ソース」を示す「X」であるが、所定ブロック数 P を例えば2とすると、それ未満なので、ブロック番号1000から1005まで、同一の聴取局「2」が連続して聴取されたものと見なす。なお、所定ブロック数 P は2に限られず、3等の他の数にして良い。

【0107】他方、距離 d_{bmin} が閾値 d_{bref} よりも上昇したまま所定ブロック数 P 以上経過した場合、つまり「他ソース」の判定結果が所定ブロック数 P 以上連続した場合は、最初に閾値 d_{bref} を超えたブロック番号をもって、聴取候補ラジオ局以外の聴取に切り換わったと判断する。例えば、図26のブロック番号1102～1104は「他ソース」が所定ブロック数 P 以上連続しているため、その区間は聴取候補ラジオ局以外の聴取に切り換わったと判断する。なお、もし候補ラジオ局以外の聴取を、ハイウエーラジオやコミュニティーラジオ等の『その他のラジオ局』と『音楽ディスクやカセット』と区別する場合は、個人データ入力装置13に『ラジオ聴取中ボタン』を追加することで実現できる。

【0108】逆に連続して候補ラジオ局以外を聴取している中で、一時的に距離 d_{bmin} が閾値 d_{bref} よりも減少し、候補ラジオ局以外の聴取の連続性を分断するような場合は、その分断区間が設定ブロック数 P 未満のときには、連続して候補ラジオ局以外が聴取されたものとして処理する。例えば、図26のブロック番号1206の判定結果は聴取局「2」であるが、所定ブロック数 P 未満なので、ブロック番号1203から1208まで連続して候補ラジオ局以外が聴取されたものとして処理する。そして、距離 d_{bmin} が閾値 d_{bref} よりも減少したまま所定ブロック数 P 以上経過した場合は、最初に閾値 d_{bref} を下回ったブロック番号をもって、距離 d_{bmin} に対応するラジオ局に切り換わったと判断する。

【0109】またブロック番号の連続性が途切れた場合は、カーラジオがオフになったことを意味するので、最後のブロック番号+1を聴取終了ブロック番号とする。例えば図26の場合、ブロック番号1005と1100との間、ブロック番号1106と1200との間でブロック番号の連続性が途切れているので、ブロック番号1006、1107がそれぞれ聴取終了ブロック番号となる。

【0110】このようにしてCPU421は、聴取局を判定し、かつ聴取の連続性判定を行った後、聴取開始ブロック番号と聴取終了ブロック番号を実時間のリアルタイムデータに変換し、これに聴取局名を付加し、さらに曜日データを付加して、聴取判定データを作成する(S113)。図27に図26の聴取ラジオ局名データ $Rname(b)$ の並びに対応する聴取判定データの例を示す。

【0111】さて、CPU421は以上のようにして聴取判定データを作成すると、車両別ファイル426に格納されている他の測定データ(ステータスが「5」以外の測定データ)を読み出し、前記作成した聴取判定データと共に、通信装置424を介して集計用コンピュータ44に送る。つまり、カーラジオ聴取状態測定機1からは受信中の未知ラジオ局 R に関するブロックデータ $CB_R(i, b)$ の他にも、個人データ、乗車中検出データ、測地データ、移動方向データ、移動速度データ、衛星受信状態データ、カーラジオON/OFFデータ等の各種のデータが送られてくるが、これらのデータは聴取局判定用コンピュータ42を無処理で通過し、集計用コンピュータ44へ送られる。

【0112】集計用コンピュータ44は、聴取局判定用コンピュータ42から送られてきた聴取判定データおよびその他の測定データを参照し、統計処理によって整理されたレポート45を生成し、出力する。

【0113】他の測定データ中の個人データやゲストデータは聴取者の性、年齢を、乗車中検出データは全車両利用時間中のカーラジオ使用時間の比率を、測地データ、移動方向データ、移動速度データは車両がどこでカーラジオを聞いているかを知らしめる、レポート45の重要な構成データとなる。

【0114】一方で衛星受信状態データは、各車両および放送受信所3においてGPSの基準時刻でリアルタイムクロックを補正しようとするときにその基準時刻が信用できるものか否かの判断材料として利用できると共に、集計用コンピュータ44においては、測地データ、移動方向データ、移動速度データの精度を推定する補足データとして用いることができる。また、カーラジオON/OFFデータは本来はブロック番号の連続性と一致しているはずであるが、何らかの動作不良が発生した場合のメンテナンス監視データとして使うことができる。

【0115】以上、本発明の実施例について説明したが、本発明は以上の実施例に限定されず、その他各種の付加変更が可能である。

【0116】例えば、オーディオ信号の特徴量として、それぞれ異なる通過帯域別の平均振幅を対数変換したパワーのベクトルを採用したが、オーディオ信号の特徴を示すのであればその他の特徴量を採用することも当然可能である。更に、オーディオ信号そのものやそれをデータ圧縮したものを特徴量とすることもできる。

【0117】また、カーラジオ聴取状態測定機1側に

けるGPSデータの測定タイミングをオーディオ信号の測定タイミングと異ならせたが、両者を同じタイミングで測定しても良い。

【0118】更に、放送受信所3を調査センタ4と独立に設けたが、調査センタ4で聴取候補ラジオ局送信所2からの放送電波を良好に受信できるのであれば、調査センタ4内に放送受信所3を設置して良い。

【0119】また車両に搭乗する個人が常に特定される場合、個人データ入力装置13で事前に個人情報を入力しておけば、乗車の都度、入力しなくて済むようにすることも可能である。

【0120】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば以下のような効果が得られる。

【0121】聴取局の判定を車両側で実施せずに車両側からはカーラジオで再生されているオーディオ信号の特徴量を送出し、この特徴量を固定の設備側に設けた基準ラジオの再生オーディオ信号の特徴量と比較して固定設備側で聴取局を判定するため、車両側に基準ラジオを搭載する構成に比べて基準ラジオの受信感度の低下がなく、基準ラジオの受信感度低下による誤判定がなくなる。

【0122】カーラジオで再生されているオーディオ信号の測定期間を間欠的にすると共にその測定時刻をシステム中の全車両で統一したため、マスタとなる基準ラジオの再生オーディオ信号の特徴量は24時間連続データとする必要がなく、マスタデータ量を削減することができ、且つ、マッチング処理が極めて簡単に行える。

【0123】測定時期を特定するデータとして、各測定開始時刻に1対1に対応付けられた連続番号を使用する構成にあっては、何時何分何秒といった実時刻を使用する場合に比べて、測定時期を示すデータの桁数が減り、判定対象のマスタデータをマスタデータ保持手段から引き出すまでの時間を高速化できる。

【0124】車両側の計時手段および放送受信所の計時手段をGPS衛星からの基準時刻に同期させているため、全車両および放送受信所におけるオーディオ信号の測定時期を正確に一致させることができる。

【0125】車両用GPSレシーバから自車両の位置を示す測地データを定期的に採取して調査センタに送信するカーラジオ聴取状態測定機にあっては、調査センタ側でカーラジオの聴取場所が把握でき、各エリア別のラジオ聴取率等を作成することができる。

【0126】車両用GPSレシーバから自車両の位置を示す測地データ、自車両の移動方向を示す移動方向データ、自車両の移動速度を示す移動速度データ、GPS衛星受信状態データを定期的に採取して調査センタに送信するカーラジオ聴取状態測定機にあっては、調査センタ側でカーラジオの聴取場所をより正確に把握でき、各エリア別のラジオ聴取率等の精度が向上する。

【0127】ドライバの車両への搭乗および車両からの下車を検出する乗車中検出部を備え、ドライバの乗車時刻および下車時刻を示すデータを調査センタに送信するカーラジオ聴取状態測定機にあっては、調査センタ側で車両搭乗全時間中のカーラジオ使用時間の比率を把握できる。

【0128】車両に搭乗している個人を識別するデータを入力する個人データ入力装置を備え、車両に搭乗している個人を識別するデータを調査センタに送信するカーラジオ聴取状態測定機にあっては、誰がカーラジオを聴取しているかを調査センタで把握でき、性別や年代別のラジオ聴取率等が作成できる。

【0129】電源部として、2次電池と、この2次電池を車両のイグニッションスイッチのオン時にカーバッテリーにより充電する充電器と、前記2次電池の電圧が予め定められた値以下に低下したときにバッテリーダウン信号を出力する電圧比較器とを備え、車両のイグニッションスイッチのオン時にはカーバッテリーの電力を各部に供給すると共に前記充電器により前記2次電池を充電しておき、車両のイグニッションスイッチのオフ時には前記2次電池の電力を各部に供給し、さらに、前記バッテリーダウン信号を調査センタに送信するカーラジオ聴取状態測定機にあっては、カーラジオ聴取状態測定のために車両がバッテリー上がりを生じる危険性を回避でき、また電源電圧低下時にはその旨を調査センタで把握できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のカーラジオ聴取状況調査システムの一例を示す概略構成図である。

【図2】カーラジオ聴取状態測定機の構成例を示すブロック図である。

【図3】カーラジオ聴取状態測定機内の電源部の構成例を示すブロック図である。

【図4】個人データ入力装置の構成例の正面図および内部のブロック図である。

【図5】リモコン装置の構成例の平面図および内部ブロック図である。

【図6】カーラジオの構成例とシステムコントロール部との接続方法の例を示すブロック図である。

【図7】カーラジオ聴取状態測定機内のシステムコントロール部の構成例を示すブロック図である。

【図8】乗車中検出部の構成例を示すブロック図である。

【図9】カーラジオON/OFF検出器の構成例を示すブロック図である。

【図10】A/D部の構成例を示すブロック図である。

【図11】デジタルフィルタ部の構成例を示すブロック図である。

【図12】測定データのフォーマット例を示す図である。

【図13】測定データ中のステータス等と番号との対応

関係を示す図である。

【図14】カーラジオ聴取状態測定機のシステムコントロール部内のCPUがイグニッションスイッチのオン時に行う処理例を示すフローチャートである。

【図15】カーラジオ聴取状態測定機のシステムコントロール部内のCPUが個人データ入力装置からのデータを受信した時に行う処理例を示すフローチャートである。

【図16】カーラジオ聴取状態測定機のシステムコントロール部内のCPUがカーラジオのオン時に行う処理例を示すフローチャートである。

【図17】カーラジオ聴取状態測定機のシステムコントロール部内のCPUが定時検出部1220からの割り込み時に行う処理例を示すフローチャートである。

【図18】カーラジオ聴取状態測定機のシステムコントロール部内のCPUがカーラジオのオフ時に行う処理例を示すフローチャートである。

【図19】カーラジオ聴取状態測定機のシステムコントロール部内のCPUがイグニッションスイッチのオフ時に行う処理例を示すフローチャートである。

【図20】カーラジオ聴取状態測定機のシステムコントロール部内のCPUが定時検出部1227からの割り込み時に行う処理例を示すフローチャートである。

【図21】カーラジオ聴取状態測定機から調査センタへ送信される測定データ群の一例を示す図である。

【図22】放送受信所のマスタ作成部の構成例を示すブロック図である。

【図23】放送受信所のマスタ作成部内のCPUが定時検出部からの割り込み時に行う処理例を示すフローチャートである。

【図24】調査センタの聴取局判定用コンピュータの構成例を示すブロック図である。

【図25】聴取局判定用コンピュータが各車両毎に実施する聴取局判定処理の一例を示すフローチャートである。

【図26】聴取局判定用コンピュータのメモリ内の判定結果エリア上に並べられた各ブロック番号bの聴取ラジオ局名データの並びの例を示す図である。

【図27】図26の聴取ラジオ局名データの並びに対応する聴取判定データの例を示す図である。

【符号の説明】

1…カーラジオ聴取状態測定機

11…カーラジオ

111…AMチューナ部

112…FMチューナ部

113…AM検波部

114…FM検波部

115…オーディオ増幅器

12…システムコントロール部

1211…CPU

1212…バス

1213…ROM

1214…RAM

1215～1218…インタフェース

1219…RS232Cインタフェース

1220, 1226, 1227…定時検出部

1221…カーラジオON/OFF検出器

12211…電流検出器

1222…乗車中検出部

12221…電圧比較器

1223…A/D部

12231…AM-IF増幅器

12232…FM-IF増幅器

12233…緩衝増幅器

12234…AM検波器

12235…FM検波器

12236～12238…レベル調整器

12239…A/D変換器

1224…デジタルフィルタ部

12241～12244…デジタルフィルタ

12245～12249…インタフェース

1225…リアルタイムクロック

13…個人データ入力装置

1311…個人ボタン

1312…ゲストボタン

1314…スピーカ

1315…リモコン受光部

1316…CPU

1317…バス

1318…ROM

1319…RAM

1320…インタフェース

1321…キー入力部

1322…メロディ発音部

1323…面発光表示部

1325…リモコンデータ受信部

1326…赤外線受光部

14…GPSレシーバ

15…携帯電話機

16…電源部

161…入力端子

162…出力端子

163…ダイオード

164…2次電池

165…充電器

166…ダイオード

167…電圧比較器

168…出力端子

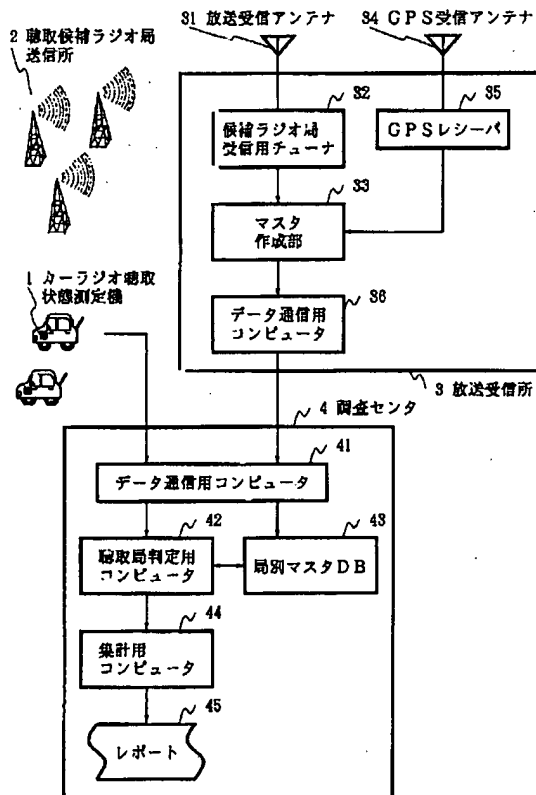
17…リモコン装置

1701～1709…ボタン

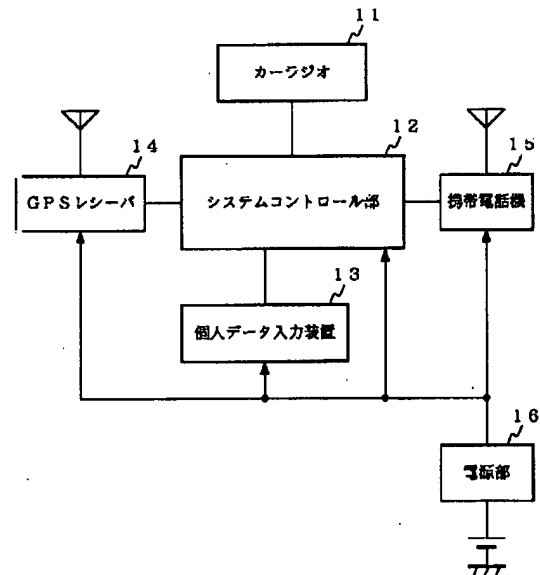
1711…電池
 1712…キーボード
 1713…リモコン送信機
 1714…赤外線発光部
 2…聴取候補ラジオ局送信所
 3…放送受信所
 31…放送受信アンテナ
 32…候補ラジオ局受信用チューナ
 33…マスタ作成部
 3311…CPU
 3312…バス
 3313…ROM
 3314…RAM
 3315, 3316…インタフェース
 3317…RS232Cインタフェース
 3318~3321…A/D部
 3322~3325…デジタルフィルタ部

3326…リアルタイムクロック
 3327…定時検出部
 34…GPS受信アンテナ
 35…GPSレシーバ
 36…データ通信用コンピュータ
 4…調査センター
 41…データ通信用コンピュータ
 42…聴取局判定用コンピュータ
 421…CPU
 422…メモリ
 423, 424…通信装置
 425…インタフェース
 426…局別ファイル
 43…局別マスタDB
 44…集計用コンピュータ
 45…レポート

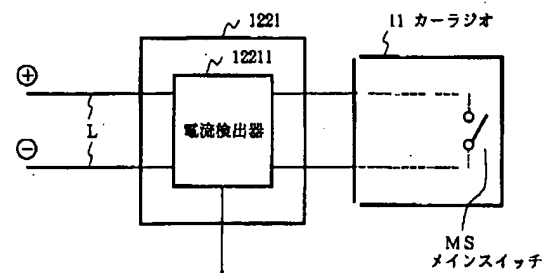
【図1】



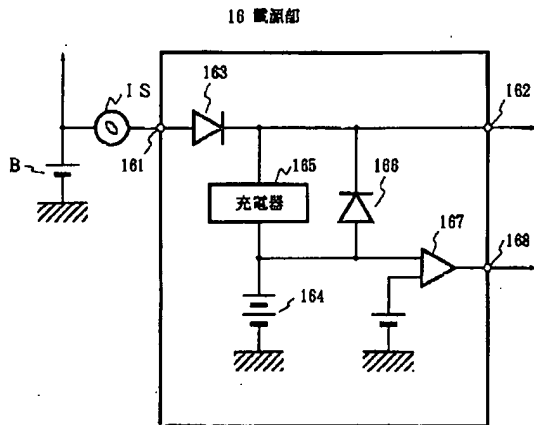
【図2】



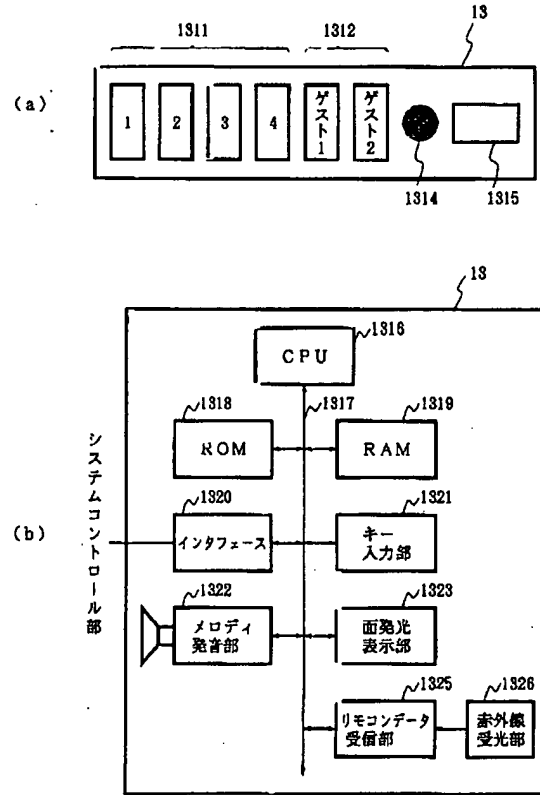
【図9】



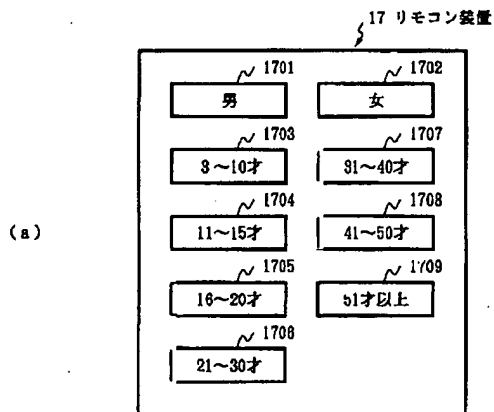
【図3】



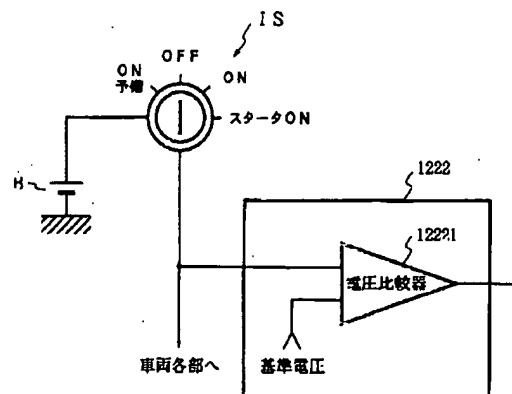
【図4】



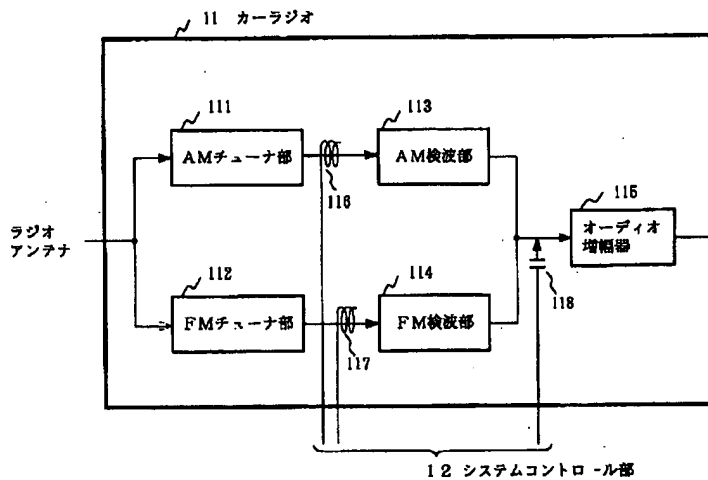
【図5】



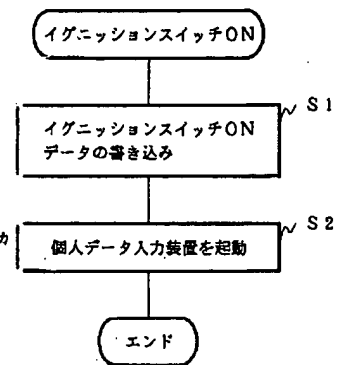
【図8】



【图6】



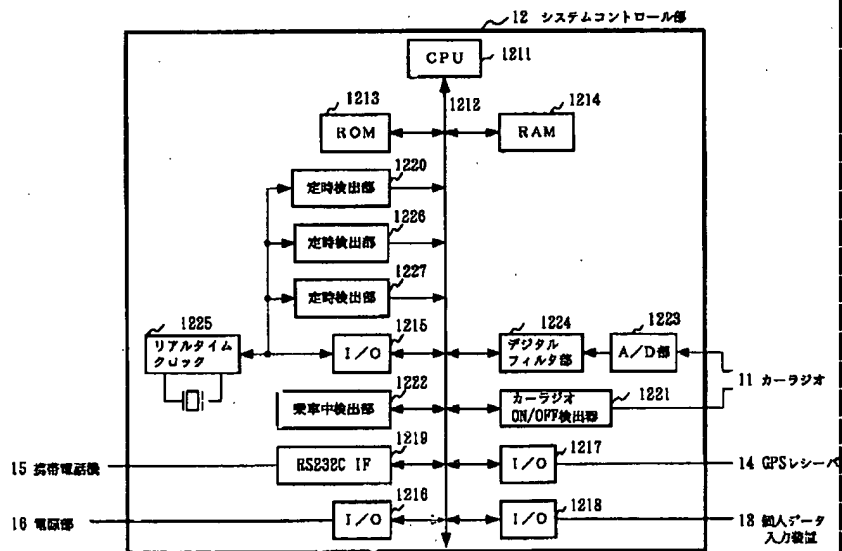
【図14】



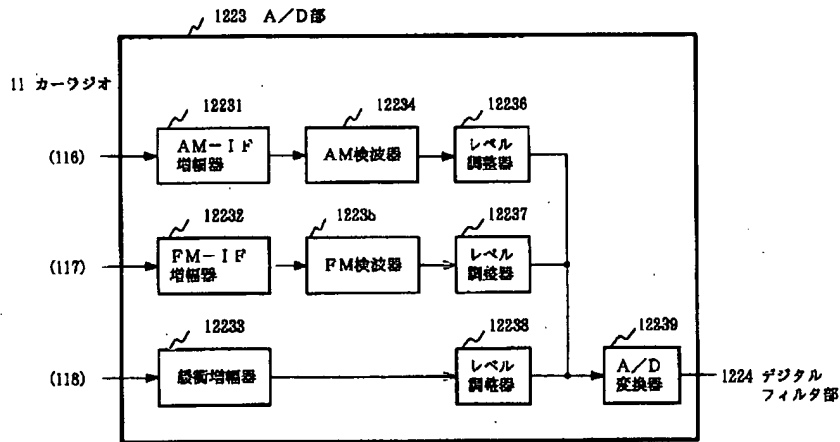
【図26】

ブロック番号	判定聴取局
1000	2
1001	2
1002	2
1003	×
1004	2
1005	2
1100	3
1101	3
1102	×
1103	×
1104	×
1105	3
1106	3
1200	1
1201	1
1202	1
1203	×
1204	×
1205	×
1206	2
1207	×
1208	×
1209	4
1210	4
1211	4
1212	4

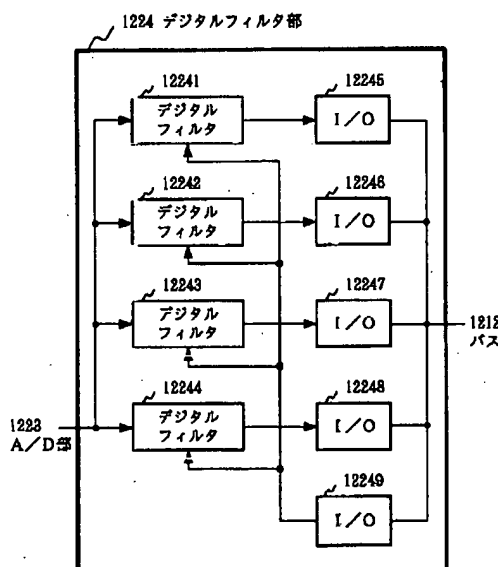
【図7】



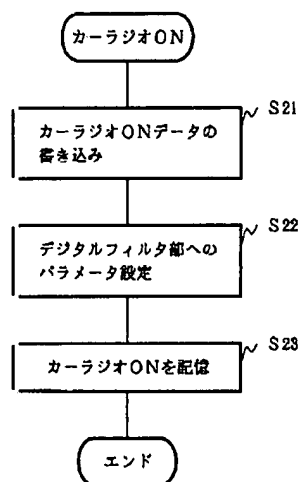
【図10】



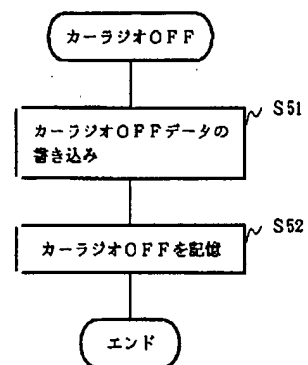
【図11】



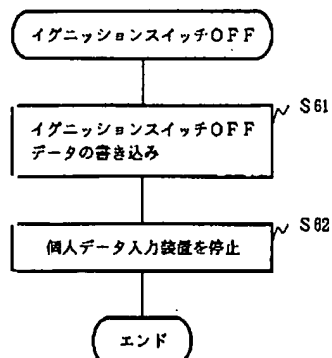
【図16】



【図18】



【図19】



【図12】

(a)

車両識別子	ステータス	タイムデータ		ブロックデータ
		曜日	ブロック番号	

(b)

車両識別子	ステータス	タイムデータ				減速データ	移動速度データ	移動方向データ	衛星受信状態データ
		曜日	時	分	秒				

(c)

車両識別子	ステータス	タイムデータ				個人番号	ゲスト番号	ゲスト属性	自動車種別	オプション
		曜日	時	分	秒					

【図13】

(a)

ステータス	
1	イグニッションスイッチON
2	イグニッションスイッチOFF
3	カーラジオON
4	カーラジオOFF
5	ブロックデータ
6	GPSデータ
7	個人乗車
8	個人下車
9	ゲスト乗車
10	ゲスト下車
11	スタートデータ
12	ストップデータ
13	個人識別データ
14	ゲスト識別データ
15	メモリオーバーフロー
16	バッテリーダウン

(b)

曜日	
1	月曜日
2	火曜日
3	水曜日
4	木曜日
5	金曜日
6	土曜日
7	日曜日

(c)

個人番号	
1	
2	
3	
4	

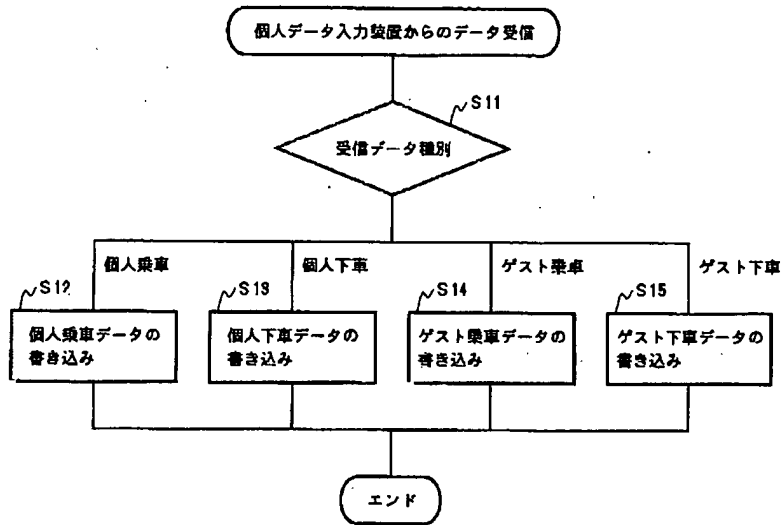
(d)

ゲスト属性	
1	男 3~10才
2	男 11~15才
3	男 16~20才
4	男 21~30才
5	男 31~40才
6	男 41~50才
7	男 51才以上
8	女 3~10才
9	女 11~15才
10	女 16~20才
11	女 21~30才
12	女 31~40才
13	女 41~50才
14	女 51才以上

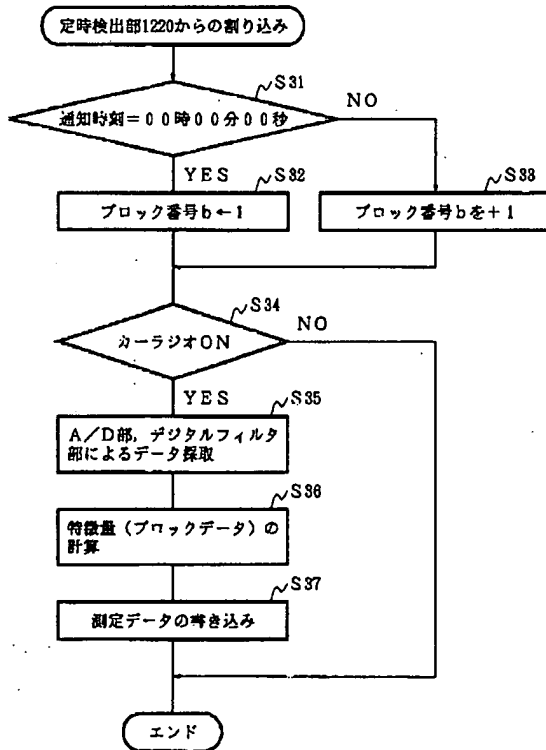
(e)

自動車種別	
1	自家用乗用車
2	営業用乗用車
3	貨物車
4	タクシー
5	ハイヤー

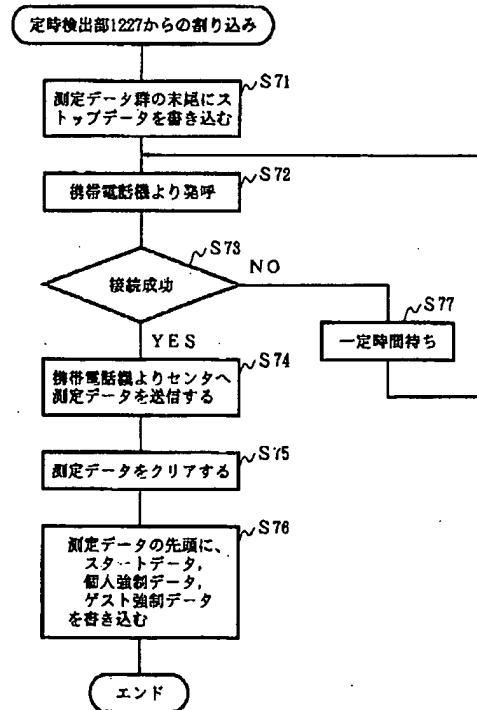
【図15】



【図17】



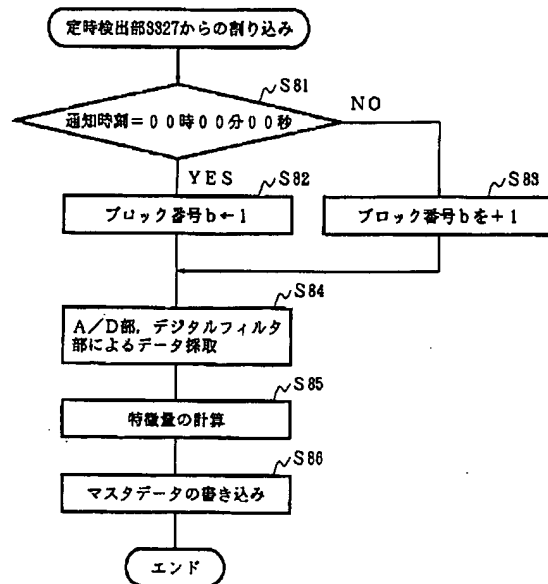
【図20】



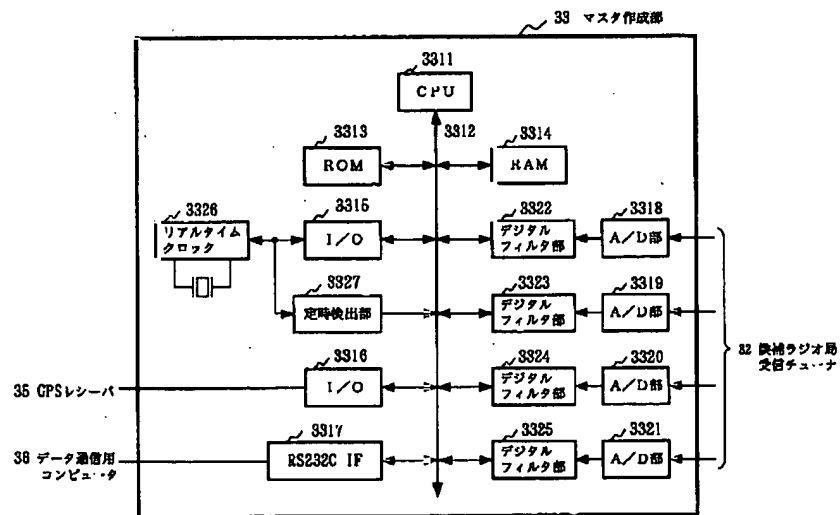
【図21】

スタートデータ
個人強制データ
ゲスト強制データ
⋮
イグニッションスイッチONデータ
個人乗車データ
ゲスト乗車データ
カーラジオONデータ
ブロックデータ
GPSデータ
ゲスト下車データ
ブロックデータ
カーラジオOFFデータ
イグニッションスイッチOFFデータ
⋮
ストップデータ

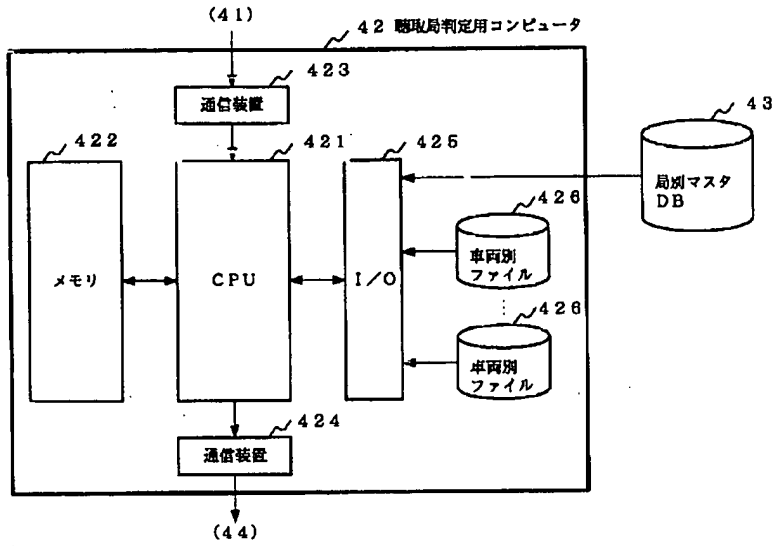
【図23】



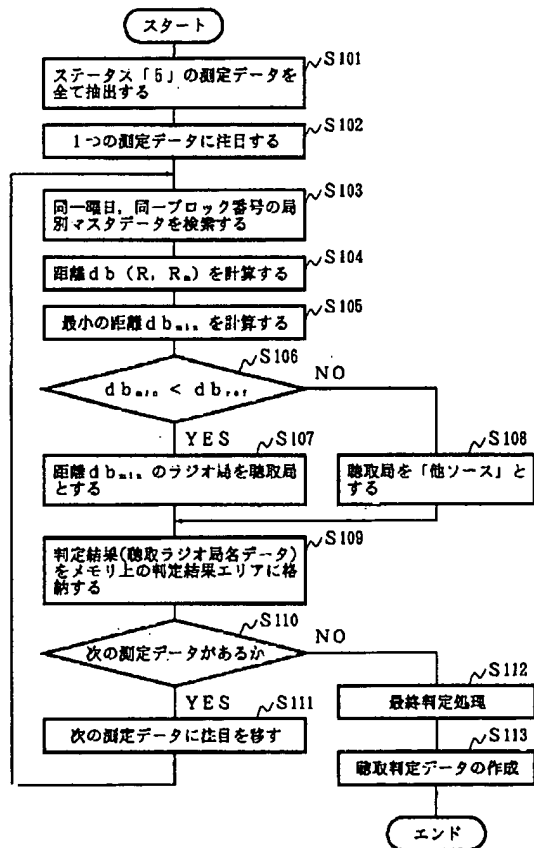
【図22】



【図24】



【図25】



【図27】

曜日	聴取開始時刻	聴取終了時刻	聴取局
4	16時39分00秒	16時45分00秒	2
4	18時18分00秒	18時21分00秒	3
4	18時21分00秒	18時24分00秒	他ソース
4	18時24分00秒	18時26分00秒	3
4	19時58分00秒	20時02分00秒	1
4	20時02分00秒	20時08分00秒	他ソース
4	20時08分00秒	20時16分00秒	4
...			

フロントページの続き

(72)発明者 青山 由一

東京都中央区銀座2丁目16番7号 株式会
社ビデオ・リサーチ内

(72)発明者 鶴田 理

東京都大田区池上5丁目6番16号 池上通
信機株式会社内